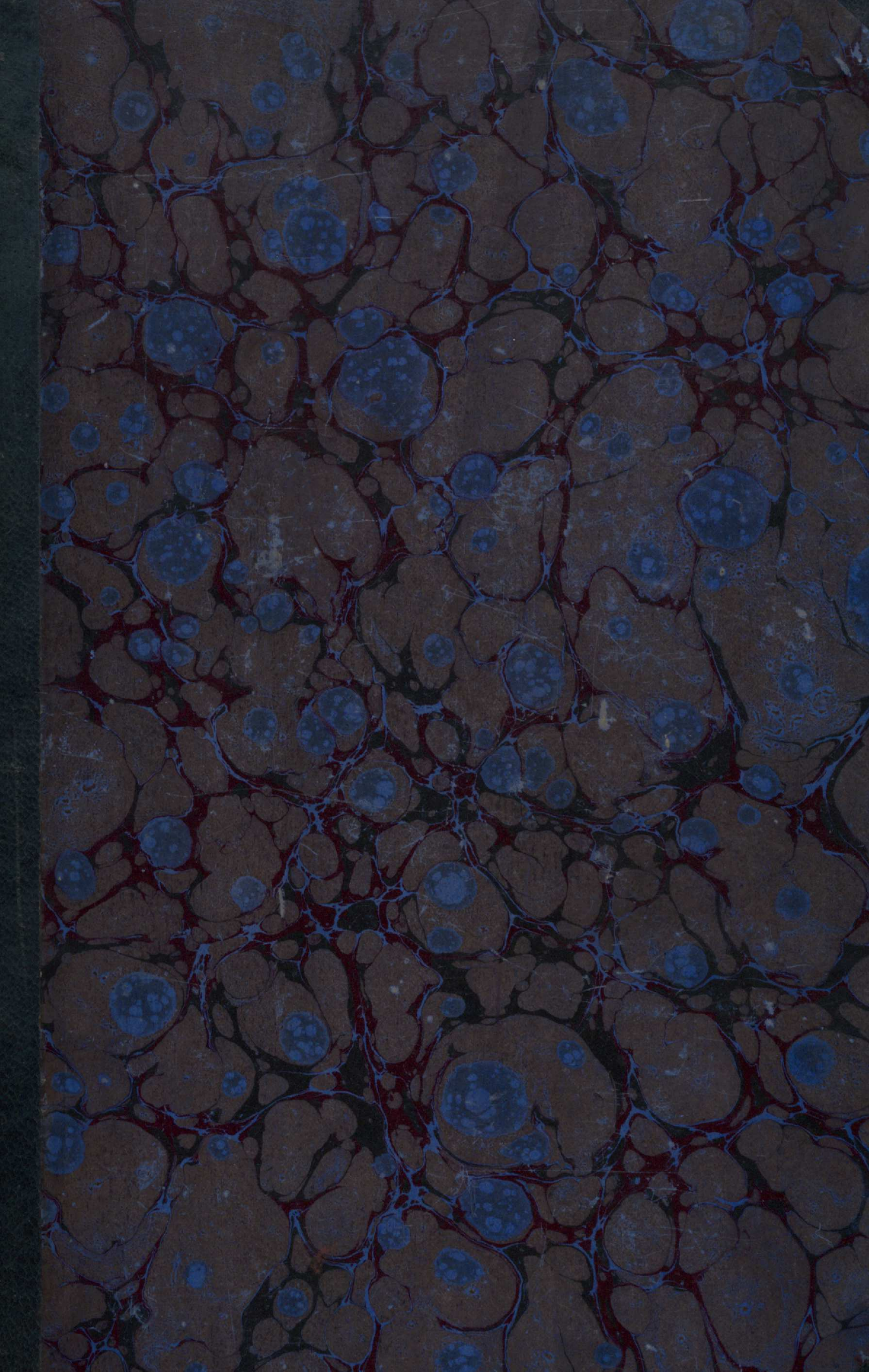
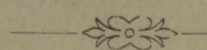


А. К. Ержемскій.

САМОУЧИТЕЛЬ

ФОТОГРАФІИ.

Второе, дополненное изданіе.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Спб. акц. общ. печ. дѣла въ Россіи Е. Евдокимовъ. Троицкая, 18.
1899.

САМОУЧИТЕЛЬ ФОТОГРАФІИ

на броможелатинной эмульсіи и хлоросеребряныхъ бумагахъ.

Составилъ А. ЕРЖЕМСКІЙ.

ВТОРОЕ, дополненное изданіе
съ 250 рисунками въ краскахъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1899.

Дозволено цензурою. Спб., 3 сентября 1899 г.

ПЕЧАТАНО
въ типографіи Спб. акц. общ. печ. дѣла въ Россіи Е. Евдокимовъ.
Троицкая ул., д. № 18.

ОТЪ СОСТАВИТЕЛЯ.

Пріемъ, оказанный любителями фотографіи первому изданію этой книги, распроданному три года тому назадъ, доказалъ намъ, что мы, хотя отчасти, достигли цѣли, нами намѣченной. Многочисленные отзывы лицъ, изучившихъ основные пріемы фотографированія по нашему **„Самоучителю“**, выяснили, кромѣ того, что принятый нами методъ изложенія научныхъ свѣдѣній, процессовъ и пріемовъ фотографированія—оказался правильнымъ.

Вслѣдствіе сего, оставивъ планъ настоящаго изданія безъ измѣненія, мы, вмѣстѣ съ тѣмъ, переработали многія главы и дополнили почти всѣ остальныя. Такъ, свѣдѣнія объ объективахъ, пріемы пользованія фотографическимъ аппаратомъ, пріемы производства различнаго рода съемокъ, позитивный процессъ и др., не только изложены въ этой книгѣ значительно полнѣе, чѣмъ въ первомъ изданіи, но и иллюстрированы, по мѣрѣ возможности, соотвѣтствующими рисунками, часть которыхъ мы должны были заимствовать отъ иностранныхъ авторовъ. Поэтому объемъ настоящей книги, число иллюстрацій и цѣнность ихъ въ этомъ изданіи значительно увеличились.

Приносимъ нашу глубокую благодарность М. А. Ризникову и всѣмъ лицамъ, которыя не отказали намъ въ своемъ содѣйствіи и своими просвѣщенными совѣтами и указаніями способствовали исправленію и дополненію втораго изданія **„Самоучителя“**.

12 Августа 1899 г.

ПРЕДИСЛОВІЕ КЪ ПЕРВОМУ ИЗДАНІЮ.

Процессъ полученія изображеній при помощи свѣтописи не перестаетъ привлекать къ себѣ все больше и больше поклонниковъ; между ними съ каждымъ годомъ растетъ и число такихъ любителей, которые не имѣютъ къ нему, не только научной, но даже и практической подготовки. Этотъ интересъ къ фотографіи безспорно зависитъ отъ того состоянія, какого она достигла въ настоящее время.

Дѣйствительно, очень не многія знанія двигались такими быстрыми шагами по пути совершенствованія, какъ фотографія. Пріемы и процессы ея доведены теперь до такого удобства и простоты, а самые фотографическіе снимки получаются, вмѣстѣ съ тѣмъ, въ такомъ совершенномъ видѣ, что фотографическіе способы воспроизведенія получили обширное распространеніе не только въ техникѣ, но и въ области науки и въ искусствѣ. Можно съ увѣренностью думать, что въ недалекомъ будущемъ должна, вѣроятно, разрѣшиться даже задача воспроизведенія химическимъ путемъ такого изображенія, котораго цвѣта соотвѣтствовали бы вполнѣ всей прелести естественной окраски фотографируемыхъ предметовъ.

Чтобы изучить тѣ, относительно немногія, правила и указанія, съ которыми начинающимъ приходится имѣть дѣло, имъ нужно было выбирать эти свѣдѣнія изъ обширной и спеціальной литературы, преимущественно на иностранныхъ языкахъ.

Желаніе облегчить начинающимъ первое знакомство съ основными, существенными пріемами и процессами фотографированія, а также популяризировать послѣдніе, побудило насъ составить настоящую книжку.

Мы ввели въ содержаніе предлагаемаго труда только два главнѣйшихъ фотографическихъ процесса: **негативный** — на броможелатинной эмульсіи и **позитивный**—на хлоросеребряныхъ бумагахъ, и выбрали изъ обширнаго матеріала только необходимые, наиболѣе надежные, простые и вѣрные, по нашему мнѣнію, пріемы и правила. Разнообразныя свѣдѣнія по фотографіи, въ обширномъ ея примѣненіи, могутъ потребоваться интересующимся только въ то время, когда они достигнутъ уже извѣстнаго совершенства; но тогда они будутъ въ состояніи обойтись безъ нашей помощи и обратятся за справками и свѣдѣніями къ болѣе полнымъ и обширнымъ руководствамъ и сочиненіямъ по тѣмъ отраслямъ фотографическаго дѣла, въ которыхъ имъ можетъ представиться необходимость. Наша же задача, повторяемъ, состоитъ въ томъ, чтобы облегчить только первые шаги фотографа-любителя и сдѣлать эти шаги возможно болѣе сознательными, а слѣдовательно и болѣе интересными.

Самоучитель фотографіи

на броможелатинной эмульсіи и
хлоросеребряныхъ бумагахъ.

СКЛАДЪ ИЗДАНІЯ:

С.-Петербургская Мастерская учебныхъ пособій и игръ.

С.-Петербургъ, Троицкая ул. 9.

Основанія фотографическихъ процессовъ.

Если мы помѣстимся въ совершенно темной комнатѣ, въ одной изъ стѣнъ которой имѣется весьма малое отверстіе, то мы увидимъ, что на противоположной ему стѣнѣ рисуется изображеніе предметовъ, размѣщенныхъ снаружи передъ отверстіемъ (рис. 1). Это изображеніе воспроизводится **лучами свѣта,** отраженными отъ предметовъ; оно располагается на стѣнѣ вверхъ ногами, но не отличается ни особенною яркостью, ни отчетливостью.

Если этотъ опытъ измѣнить такъ, чтобы лучи свѣта проникли въ тёмную комнату не чрезъ простое отверстіе въ стѣнѣ, а чрезъ **выпуклое оптическое стекло,** то изображеніе окажется несравненно болѣе отчетливымъ и будетъ гораздо лучше освѣщено.

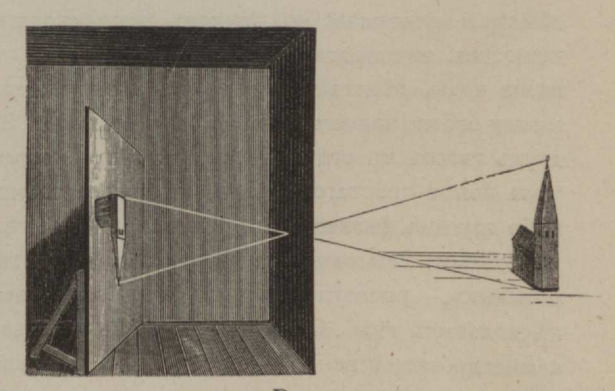


Рис. 1.

Извѣстный художникъ Леонардо-да-Винчи, а послѣ него итальянскій математикъ Порта, употребляли уже въ XVI столѣтіи оптическій приборъ, въ которомъ, на основаніяхъ только что приведеннаго опыта, получается свѣтовое изображеніе. Этотъ приборъ, время изобрѣтенія котораго съ точностью неизвѣстно, называется **камерою-обскурою** и состоитъ изъ свѣтонепроницаемаго, внутри пустаго, ящика, въ передней стѣнкѣ котораго помѣщено выпуклое оптическое стекло, а вмѣсто зад-

ней — находится обыкновенное плоское матовое стекло. При надлежащихъ условіяхъ установки прибора, съ которыми мы познакомимся ниже, на матовомъ стеклѣ получается отчетливое **свѣтовое изображеніе** тѣхъ предметовъ, по направленію къ которымъ приборъ обращенъ.

Свѣтовое изображеніе въ камерѣ-обскурѣ, расположенное также вверхъ ногами, видно только въ томъ случаѣ, когда предметы, соотвѣтствующіе ему, находятся передъ приборомъ и освѣщены; какъ только эти два условія будутъ устранены, тотчасъ же исчезнетъ и свѣтовое изображеніе. Представимъ себѣ теперь, что вмѣсто матоваго стекла въ камерѣ-обскурѣ помѣщено какое либо вещество, способное темнѣть отъ дѣйствія свѣта; тогда свѣтовое изображеніе произвело бы на немъ соотвѣтствующій тёмный рисунокъ, который можно было бы видѣть и послѣ прекращенія освѣщенія предметовъ.

Такое вещество было открыто въ концѣ XVII столѣтія извѣстнымъ шведскимъ ученымъ Шееле.

Присматриваясь сколько нибудь внимательно къ разнообразнымъ тѣламъ въ природѣ, легко замѣтить, что нѣкоторыя изъ нихъ, повидимому, пребываютъ безъ измѣненія, тогда какъ въ другихъ происходятъ разнообразныя перемѣны, называемыя **явленіями природы**. Одни изъ этихъ явленій совершаются въ тѣлахъ, **не измѣняя** ихъ состава, — это явленія **физическія**; напр., вода, съ измѣненіемъ температуры, можетъ быть поперемѣнно твердымъ, жидкимъ и газообразнымъ тѣломъ, сохраняя во всѣхъ этихъ трехъ состояніяхъ свой постоянный составъ. Другаго рода явленія сопровождаются, въ отличіе отъ предыдущихъ, **нѣкоторыми измѣненіями** въ составѣ тѣлъ. Такія явленія называются **химическими**. Примѣромъ можетъ служить измѣненіе состава воды отъ дѣйствія электричества, причемъ она превращается въ два газообразныхъ вещества: кислородъ и водородъ. Эти газы, полученные черезъ **разложеніе** воды, дѣйствіемъ того же электричества могутъ быть **соединены** между собою, причемъ снова образуется вода. Что же касается названныхъ двухъ газовъ въ отдѣльности, то они не могутъ быть уже разложены на тѣла болѣе простаго состава, ни посредствомъ электричества, ни какимъ либо другимъ **физическимъ дѣятелемъ.** Такія тѣла, которыя не могутъ быть разложены, называются **элементами** или **простыми тѣлами,** въ отличіе отъ **сложныхъ,** — представляющихъ, какъ напр. вода, соединеніе двухъ или нѣсколькихъ тѣлъ. Сложныя тѣла, свойства которыхъ болѣе или менѣе — а иногда существенно — отличаются отъ свойствъ простыхъ тѣлъ, изъ которыхъ они образовались, называются **химическими соединеніями**. Значитъ, химическое соединеніе есть нѣчто совсѣмъ другое, чѣмъ **простое смѣшеніе** двухъ или нѣсколькихъ тѣлъ; въ послѣднемъ случаѣ можно довольно легко отличить, тѣмъ или другимъ способомъ, отдѣльныя составныя части, изъ которыхъ произошло смѣшеніе, такъ какъ свойства составныхъ частей механической смѣси сохраняются и въ послѣдней.

Къ числу простыхъ тѣлъ, которыхъ въ настоящее время мы знаемъ довольно много, принадлежатъ между прочими: извѣстный всѣмъ металъ

серебро, а также вещества, называемыя **бромомъ, іодомъ** и **хлоромъ.** Эти послѣднія, соединяясь съ серебромъ, образуютъ сложныя тѣла: **бромистое, іодистое** и **хлористое серебро.**

Химическія явленія могутъ быть вызваны въ тѣлахъ не только электричествомъ, но также и другими физическими дѣятелями, между которыми находится и **свѣтъ.** Такъ, только что названныя соединенія серебра, подвергаясь вліянію свѣта, **разлагаются**, обнаруживая замѣчательное свойство:—они окрашиваются при этомъ въ темные цвѣта различныхъ оттѣнковъ. Эти-то **чувствительныя къ свѣту соединенія** и составляютъ тѣ вещества, при помощи которыхъ получаются свѣтописныя, т. е. фотографическія изображенія.

Такимъ образомъ, мы имѣемъ камеру-обскуру, производящую изображенія предметовъ, состоящія изъ лучей свѣта, и располагаемъ веществомъ, способнымъ темнѣть отъ дѣйствія свѣта; слѣдовательно, если какую нибудь пластинку покрыть этимъ чувствительнымъ къ свѣту веществомъ и помѣстить её въ камерѣ-обскурѣ какъ разъ на то мѣсто, гдѣ получается отчетливое свѣтовое изображеніе, то отъ дѣйствія свѣта пластинка удержитъ на себѣ это изображеніе въ видѣ темнаго рисунка на свѣтломъ фонѣ.

Въ концѣ прошлаго и въ началѣ нынѣшняго столѣтія многіе ученые, какъ Риттеръ, Шарль, Веджвудъ, Деви и др., уже занимались изученіемъ дѣйствія свѣта на серебряныя соединенія, стараясь примѣнить ихъ къ воспроизведенію изображеній, получаемыхъ въ камерѣ-обскурѣ; однако труды этихъ ученыхъ не дали удовлетворительныхъ практическихъ результатовъ.

Только шестьдесятъ лѣтъ назадъ, въ 1839 году, Дагерру во Франціи и, независимо отъ него, Тальботу въ Англіи удалось изобрѣсти одновременно два различныхъ свѣтописныхъ процесса, на столько совершенныхъ, что они должны быть признаны основаніемъ практической фотографіи.

Способъ Дагерра, называемый **дагерротипіей,** состоитъ въ полученіи изображенія на мѣдной пластинкѣ, покрытой іодистымъ серебромъ. Процессъ Тальбота, **тальботипія** или **колотипія**, производился на бумагѣ при помощи того же чувствительнаго соединенія. Въ 1847 году Ніепсъ-де-Сентъ-Викторъ изобрѣлъ свѣтописный процессъ, въ которомъ чувствительное къ свѣту серебро наносилось въ слоѣ альбумина (яичнаго бѣлка) на прозрачную стеклянную пластинку, отчего и самый процессъ получилъ названіе **витротипіи** или **ніепсотипіи**. Еще позднѣе, въ 1851 году, Леграй и Арчеръ обнародовали способъ, сходный съ предыдущимъ, въ которомъ альбуминъ былъ замѣненъ особымъ составомъ, называемымъ коллодіономъ, состоящимъ изъ раствора пироксилина (хлопчатобумажнаго пороха) въ смѣси эфира и безводнаго спирта. Этотъ способъ на **мокромъ коллодіонѣ**, научно разработанный въ послѣдующіе года, находится въ употребленіи и по настоящее время.

Всѣ приведенные выше процессы, отличающіеся другъ отъ друга, какъ по сущности, такъ и по результатамъ, имѣютъ однакоже одинъ общій пріемъ: свѣточувствительный составъ приготовляется при нихъ

не заблаговременно, а передъ самой съемкой на пластинкѣ. Въ 1853 году Годенъ впервые высказалъ мысль о преимуществѣ замѣны коллодіона **эмульсіей**,—такимъ составомъ, который заключаетъ въ себѣ уже готовыя и долго сохраняющіяся свѣточувствительныя соединенія серебра. На этомъ пути съ того времени работали многіе ученые, изъ числа которыхъ д-ру Мадоксу первому удалось, въ 1871 году, выработать фотографическій процессъ на стеклянныхъ пластинкахъ съ **бромо-желатинной эмульсіей**. Наконецъ Кингъ, Бенетъ, д-ръ Монговенъ, проф. Фогель, д-ръ Эдеръ и многіе другіе разработали и усовершенствовали эмульсіонный процессъ до того состоянія, въ какомъ мы застаемъ его въ настоящее время, и какъ онъ будетъ изложенъ ниже.

Если при помощи нѣкоторыхъ пріемовъ, о которыхъ мы скажемъ далѣе, листокъ бѣлой бумаги обработать такъ, чтобы на немъ получилось хлористое серебро, то онъ сдѣлается чувствительнымъ къ свѣту. Положимъ этотъ листокъ лицевою стороною на лицевую же сторону какого нибудь рисунка, напр. чернаго на бѣломъ фонѣ, какъ изображено на рисункѣ 2-мъ, прижмемъ его плотно къ послѣднему и выставимъ оба на солнце, изнанкой рисунка къ свѣту. По прошествіи нѣсколькихъ минутъ мы замѣтимъ, что чувствительный листокъ станетъ окрашиваться, получая ясный фіолетовый оттѣнокъ и обозначая контуры рисунка. При болѣе продолжительномъ дѣйствіи свѣта окрашиваніе листка будетъ все усиливаться, пока наконецъ не достигнетъ чернаго цвѣта, съ металлическимъ отливомъ. Если теперь мы внесемъ листокъ и рисунокъ въ темную комнату, освѣщенную свѣчей, и разглядимъ отпечатавшееся на листкѣ изображеніе, то мы замѣтимъ, что на немъ получилась вѣрная копія взятаго рисунка, но передана она обратно оригиналу: вмѣсто бѣлаго фона, по которому черною краскою нарисована лѣстница, спускающаяся отъ правой руки къ лѣвой, на чувствительномъ листкѣ получился черный фонъ съ бѣлымъ рисункомъ лѣстницы, которая понижается съ лѣвой стороны на правую (рис. 3). Такое обратное изображеніе, называемое **негативнымъ изображеніемъ** или просто **негативомъ**, произошло потому, что лучи солнца проникли сквозь бѣлыя мѣста рисунка до чувствительнаго листка и вычернили соотвѣтственныя его части, между

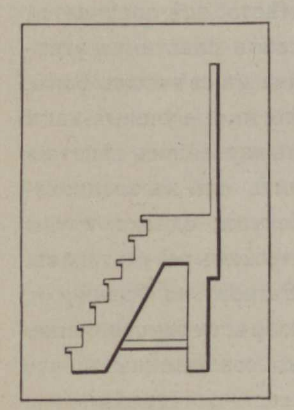


Рис. 2.

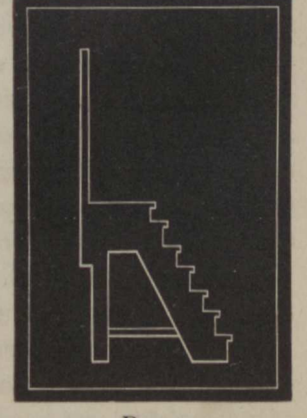


Рис. 3.

тѣмъ какъ сквозь черные контуры рисунка лучи пройти не могли и, слѣдовательно, лежавшія противъ нихъ мѣста чувствительнаго листка остались безъ измѣненія. Еслибы для опыта взятъ былъ оригиналъ, состоящій не только изъ бѣлаго и чернаго тона, но имѣющій еще и переходы между ними, т. е. **полутоны**, то и послѣдніе отпечатались бы на негативномъ чувствительномъ листкѣ, притомъ въ порядкѣ, противоположномъ оригиналу, т. е. тотъ полутонъ получился бы на негативѣ самымъ темнымъ, который на оригиналѣ былъ самымъ свѣтлымъ, и обратно — самые свѣтлые полутоны оригинала дали бы темныя изображенія на негативѣ (рис. 4).

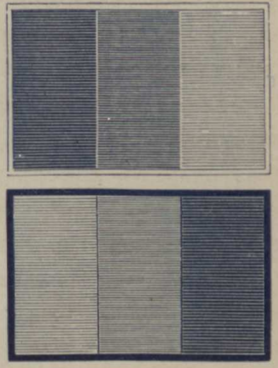


Рис. 4.

Представимъ теперь себѣ, что чувствительный листокъ помѣщенъ въ камерѣ на мѣстѣ матоваго стекла; если на него упадетъ свѣтовое изображеніе, произведенное оптическимъ стекломъ, то свѣтлыя мѣста этого изображенія подѣйствуютъ, конечно, сильнѣе всего на чувствительный составъ и больше всего вычернятъ его, тогда какъ полутоны произведутъ меньшее окрашиваніе, а самыя темныя части изображенія окажутъ только небольшое окрашивающее вліяніе. Слѣдовательно, изображеніе на чувствительномъ серебрѣ, полученное въ камерѣ, по расположенію свѣта и тѣни, также будетъ какъ разъ обратно дѣйствительности, т. е. **негативное**.

Чтобы получить въ камерѣ негативъ при помощи только что приведеннаго пріема, нужно, чтобы свѣтъ дѣйствовалъ на чувствительное серебро въ теченіе **продолжительнаго времени,** потому что **видимое измѣненіе** этого состава происходитъ очень медленно. Въ дѣйствительности же съёмка негатива въ камерѣ, въ особенности при сухомъ броможелатинномъ способѣ, можетъ быть произведена въ очень короткое время, иногда въ теченіе ничтожныхъ долей секунды. Быстрота эта зависитъ отъ того, что лучи свѣта, дѣйствуя химически на свѣточувствительныя серебряныя соединенія, производятъ въ нихъ двоякаго рода измѣненія:

1) Въ однихъ случаяхъ и при продолжительномъ дѣйствіи свѣта, чувствительныя соединенія, какъ мы видѣли, окрашиваются въ болѣе или менѣе темный цвѣтъ и производятъ **видимое изображеніе**.

2) Въ другихъ случаяхъ, даже при ничтожномъ дѣйствіи свѣта, они измѣняются иначе, образуя невидимое, или, какъ говорятъ, **скрытое изображеніе.**

Дѣйствительно, если пластинку, подвергнутую въ камерѣ кратковременному дѣйствію свѣтоваго изображенія, разглядывать при искусственномъ свѣтѣ, то на ней незамѣтно будетъ и признака какого либо изображенія; но какъ ни мало въ этомъ случаѣ было дѣйствіе свѣта на чувствительное соединеніе, въ немъ всетаки произошло уже измѣненіе

состава, хотя въ такой ничтожной мѣрѣ, что оно не обнаруживается въ формѣ, доступной нашему зрѣнію. Такое измѣненіе состава и производитъ скрытое изображеніе. Посредствомъ растворовъ извѣстныхъ веществъ можно продолжить начавшееся разложеніе чувствительнаго серебра въ такой степени, что **скрытое** изображеніе сдѣлается **видимымъ** или, какъ обыкновенно говорятъ,—**проявить** его. Растворы, имѣющіе свойство обнаруживать скрытое изображеніе, называются **проявителями**.

Такимъ образомъ, если вмѣсто матоваго стекла помѣстить въ камерѣ пластинку, покрытую броможелатинною эмульсіей и освѣтить эту пластинку въ камерѣ короткое время, то на чувствительномъ серебрѣ образуется скрытое негативное изображеніе, которое нужно проявить, чтобы сдѣлать его видимымъ.

Въ обоихъ приведенныхъ опытахъ, послѣ дѣйствія свѣта какъ на листокъ, покрытый хлористымъ серебромъ, такъ равно и на пластинку, на которой находится бромистое соединеніе этого метала, въ нихъ происходитъ химическое измѣненіе не всей массы чувствительнаго состава, а только той части его, которая образовала изображеніе (видимое или скрытое). Если полученные негативы вынести на свѣтъ, то въ нихъ будетъ продолжаться дальнѣйшее измѣненіе состава, вслѣдствіе чего изображеніе станетъ темнѣть и наконецъ скроется: оба негатива получатъ однородный темный тонъ по всей поверхности.

Поэтому необходимо привести каждое фотографическое изображеніе въ такое состояніе, чтобы, при дальнѣйшемъ дѣйствіи свѣта, въ немъ уже не происходило никакихъ химическихъ измѣненій. Это достигается уничтоженіемъ свободной части чувствительнаго соединенія, не вошедшей въ составъ изображенія. Излишнее чувствительное серебро извлекается изъ негатива посредствомъ такъ называемаго **закрѣпляющаго раствора.** И только закрѣпленное или **фиксированное** фотографическое изображеніе способно сохраняться долгое время на свѣту, не подвергаясь дальнѣйшимъ измѣненіямъ.

Повторимъ теперь нашъ первый опытъ съ чувствительнымъ фотографическимъ листкомъ; но вмѣсто того, чтобы подложить его подъ рисунокъ, замѣнимъ послѣдній бумажнымъ негативомъ; тогда лучи солнца не пройдутъ сквозь черный фонъ послѣдняго и, слѣдовательно, бумага подъ нимъ останется бѣлою; сквозь бѣлый же рисунокъ негатива лучи, наоборотъ, проникнутъ до чувствительнаго листка и на соотвѣтствующихъ мѣстахъ серебро потемнѣетъ, отчего и получится темное изображеніе на бѣломъ фонѣ, соотвѣтствующее какъ по расположенію тоновъ, такъ и по расположенію рисунка, данному оригиналу. То же самое произойдетъ, если мы подложимъ чувствительный листокъ подъ негативъ, полученный въ камерѣ на пластинкѣ. И въ этомъ случаѣ черезъ черныя, мало прозрачныя мѣста негатива пройдетъ мало свѣта, а черезъ прозрачныя—много; отъ этого первыя выйдутъ на листкѣ бѣлыми, а вторыя — черными, т. е. получится рисунокъ, согласный съ

оригиналомъ,—съ видомъ предмета, изображеніе котораго произведено было въ камерѣ. Такой отпечатокъ, полученный посредствомъ негатива, принято называть **позитивнымъ изображеніемъ** или **позитивомъ**. Прилагаемые рисунки представляютъ: 5—негативное изображеніе, полученное въ камерѣ, и 6 — позитивное изображеніе, скопированное съ этого негатива.

Рис. 5.

Значитъ, для того, чтобы получить позитивный фотографическій снимокъ или позитивный отпечатокъ, необходимо сначала имѣть негативъ, безъ посредства котораго отпечатокъ вообще совсѣмъ не можетъ быть сдѣланъ обычными способами.

Изъ предыдущаго видно, что способъ полученія фотографическихъ снимковъ распадается на два главные процесса:

1) **Негативный процессъ,** т. е. производство негативныхъ изображеній на чувствительныхъ пластинкахъ при посредствѣ фотографическаго аппарата (камеры-обскуры съ оптическимъ стекломъ).

2) **Позитивный процессъ**, т. е. производство на бумагѣ позитивныхъ изображеній, скопированныхъ или спечатанныхъ съ заранѣе изготовленныхъ негативовъ.

Рис. 6.

Прежде чѣмъ приступить къ подробному изученію этихъ обоихъ процессовъ, мы познакомимся съ перечнемъ тѣхъ приборовъ, составовъ, приспособленій и пріемовъ, которые необходимы для полученія фотографическихъ снимковъ.

Для негативнаго процесса нужны:

1) **Камера**, снабженная **объективомъ**, т. е. оптическимъ стекломъ, производящимъ изображеніе, а также нѣсколькими **кассетами**, т. е. особыми ящичками для помѣщенія въ нихъ броможелатинныхъ пластинокъ. При камерѣ долженъ быть **штативъ**, на которомъ она помѣщается во время работы. Чтобы получить возможность хорошо разглядѣть изображеніе на матовомъ стеклѣ камеры, послѣднюю покрываютъ кускомъ **непрозрачной черной матеріи**, напр. сукна, фланели или кашемира.

2) **Чувствительныя къ свѣту**, заблаговременно изготовленныя стеклянныя **пластинки**, покрытыя слоемъ броможелатинной эмульсіи. На пластинкахъ, во время дѣйствія на нихъ свѣта въ камерѣ, запечатлѣвается свѣтовое изображеніе въ скрытомъ состояніи.

3) Растворы:

а) для **проявленія** негативовъ и

б) для ихъ **закрѣпленія**.

4) **Темная комната**, въ которую не проникалъ бы дѣйствующій на пластинки свѣтъ, нужная для того, чтобы имѣть возможность проявлять и закрѣплять чувствительныя пластинки, а равно и для того, чтобы вкладывать и вынимать ихъ изъ кассетъ. Тёмная комната можетъ быть освѣщена только искусственнымъ свѣтомъ, спеціально для этой цѣли приспособленнымъ.

При изготовленіи негативовъ примѣняются слѣдующіе четыре процесса:

а) Камера съ объективомъ устанавливается передъ фотографируемымъ предметомъ для полученія яснаго свѣтоваго изображенія на матовомъ стеклѣ; изображеніе **приводится въ фокусъ**.

б) Чувствительная пластинка, вложенная въ кассету, вставляется въ камеру и подвергается дѣйствію свѣтоваго изображенія. Этотъ процессъ принято называть **экспозиціей** или **освѣщеніемъ пластинки.**

в) Освѣщенная пластинка проявляется въ тёмной комнатѣ, чтобы обнаружить скрытое изображеніе; отсюда и названіе процесса — **проявленіе.**

г) Проявленное изображеніе **закрѣпляется**, чтобы сдѣлать его прочнымъ, что составляетъ процессъ **закрѣпленія** или фиксажа.

Для позитивнаго процесса нужно прежде всего имѣть **негативы**, безъ которыхъ позитивныя изображенія совсѣмъ не могутъ быть произведены, какъ мы видѣли это выше. Кромѣ негативовъ, въ этомъ процессѣ нужны:

1) **Фотографическая бумага**, на которую копируются позитивы.

2) **Растворъ серебрянаго соединенія**, образующаго хлористое серебро, необходимый для того, чтобы сдѣлать фотографическую бумагу чувствительною къ свѣту.

3) **Копирная рама** — особый приборъ, въ которомъ чувствительная бумага выставляется на свѣтъ подъ негативомъ.

4) **Окрашивающій растворъ** или **виражъ**, употребляемый для того, чтобы придать позитивному изображенію красивый цвѣтъ или тонъ, какого она не имѣетъ.

5) **Закрѣпляющій** растворъ для позитивовъ на бумагѣ или **фиксажъ**.

При изготовленіи позитивовъ производятся слѣдующіе процессы:

а) Прежде всего **бумага** дѣлается **чувствительною** къ свѣту.

б) Соотвѣтствующій размѣру изображенія листокъ такой чувствительной бумаги подкладывается подъ негативъ и оба вмѣстѣ закрѣпляются въ копирной рамѣ, которая выставляется на свѣтъ для полученія позитива. Это составляетъ процессъ **копированія** позитивнаго изображенія.

в) Скопированный отпечатокъ **окрашивается** въ виражѣ.

г) Окрашенный отпечатокъ **закрѣпляется**, чтобы предохранить изображеніе отъ порчи вслѣдствіе дальнѣйшаго дѣйствія на него свѣта.

д) Наконецъ, готовый отпечатокъ промывается самымъ тщательнымъ образомъ въ большомъ количествѣ воды и высушивается.

Подробное описаніе всѣхъ здѣсь названныхъ приборовъ и приведенныхъ процессовъ слѣдуетъ далѣе.

Фотографическій аппаратъ.

Фотографическій аппаратъ, служащій для полученія негативовъ, состоитъ изъ двухъ существенныхъ частей: объектива и камеры-обскуры (которую обыкновенно называютъ просто **камерою**). **Объективъ**—это выпуклое оптическое стекло, или система такихъ стеколъ, заключенныхъ въ металлическую оправу, закрываемую крышкой; **камера** представляетъ изъ себя свѣтонепроницаемый ящикъ, къ передней стѣнкѣ котораго прикрѣпленъ объективъ, а вмѣсто задней—помѣщено вынимающееся матовое стекло. Чтобы сфотографировать какой либо предметъ на чувствительную пластинку, нужно **получить въ камерѣ изображеніе** этого предмета, произведенное **лучами свѣта**. Воспроизведеніе изображенія зависитъ всецѣло и исключительно только отъ объектива, между тѣмъ какъ камера даетъ возможность видѣть это изображеніе, принимая его на матовое стекло, т. е. защищаетъ его отъ внѣшняго свѣта.

Какъ бы просто и несовершенно ни была устроена камера, она въ большинствѣ случаевъ годится уже для употребленія и можетъ давать хорошіе снимки, если она:

1) нигдѣ не пропускаетъ свѣта иначе, чѣмъ чрезъ объективъ, и

2) если существуетъ полнѣйшая точность въ положеніяхъ чувствительной пластинки и матоваго стекла, мѣсто котораго она занимаетъ во время съемки.

Такимъ образомъ, типъ и устройство камеры имѣютъ лишь второстепенное значеніе; отъ совершенства ея зависитъ возможность скораго и удобнаго приспособленія прибора къ самымъ разнообразнымъ случаямъ установки камеры при съемкѣ, компактность, вѣсъ, внѣшній видъ ея и проч. Но всѣ такія достоинства или недостатки камеры нисколько не вліяютъ на **качество изображенія**. Послѣднее, какъ уже сказано, зависитъ исключительно отъ объектива, хорошія свойства котораго, равно какъ и недостатки, остаются постоянными и обнаруживаются при каждомъ случаѣ употребленія даннаго прибора.

Нѣтъ сомнѣнія, что только благодаря успѣхамъ, достигнутымъ въ производствѣ и въ конструкціи новѣйшихъ объективовъ, мы нынѣ по-

лучаемъ изображенія столь совершенныя, о какихъ нельзя было и мечтать всего нѣсколько лѣтъ тому назадъ. Но изъ этого никакъ не слѣдуетъ выводить заключенія, что всякій хорошій объективъ пригоденъ въ одинаковой степени и даетъ одинаково безупречныя изображенія при всякихъ фотографическихъ работахъ. Заданія съемки бываютъ до такой степени разнообразны и даже иногда взаимно между собою противоположны, что нѣтъ возможности построить оптическій инструментъ, который могъ бы въ равной мѣрѣ удовлетворять всѣмъ требованіямъ, какія къ нему предъявляются. Устройство даже менѣе совершеннаго фотографическаго объектива, могущаго удовлетворительно разрѣшить хотя только нѣкоторыя изъ предъявляемыхъ къ нему требованій—составляетъ задачу въ высшей степени сложную, а иногда и неисполнимую.

Построить хорошій фотографическій объективъ гораздо труднѣе, чѣмъ сдѣлать объективъ для какой либо другой, не фотографической цѣли, и именно потому, что въ послѣднемъ случаѣ назначеніе этого прибора является ограниченнымъ болѣе тѣсными и болѣе опредѣленными рамками. Такъ, напримѣръ, объективъ зрительной трубы долженъ давать, хотя и чрезвычайно рѣзкое, но совсѣмъ маленькое изображеніе, большею частью подъ угломъ зрѣнія въ 1—2^0 и не болѣе 10^0; такое изображеніе увеличивается затѣмъ окуляромъ инструмента до большихъ размѣровъ. Фотографическій же объективъ долженъ давать изображенія совершенно иного рода. Именно, отъ него требуется, чтобы, при углѣ зрѣнія въ 50, 80 и даже въ 100^0, изображеніе всетаки отличалось удовлетворительною отчетливостью и было бы, кромѣ того, равномѣрно и достаточно сильно освѣщено на всемъ протяженіи такого громаднаго поля.

Чтобы построить фотографическій объективъ, въ должной мѣрѣ удовлетворяющій извѣстному назначенію, необходимо предварительно исполнить кропотливую работу точнаго вычисленія условій прохожденія лучей свѣта, падающихъ на объективъ подъ разными углами и образующихъ затѣмъ изображеніе. Это представляетъ огромную работу, требующую опытности и серьезной научной подготовки. Рядомъ точнѣйшихъ вычисленій получаются данныя о различномъ составѣ, плотности, толщинѣ, формѣ, размѣрахъ, количествѣ и взаимномъ положеніи стеколъ, примѣняемыхъ для составленія даннаго объектива.

Въ настоящей главѣ мы и разсмотримъ сначала

1) фотографическіе объективы—а затѣмъ, всѣ остальные приборы, составляющіе фотографическій аппаратъ, а именно:

2) камеры,

3) стативы для камеръ,

4) моментальные затворы для аппаратовъ, употребляемыхъ на стативахъ, и наконецъ

5) ручные моментальные фотографическіе приборы.

Фотографическіе объективы.

Чтобы ясно представить себѣ, какъ устроенъ фотографическій объективъ и какъ это устройство вліяетъ на качества и недостатки его, выясняющіеся при фотографированіи, познакомимся, прежде всего, съ важнѣйшими свойствами оптическихъ стеколъ, изъ которыхъ составляется этотъ оптическій инструментъ.

Лучъ свѣта всегда поступаетъ въ пространствѣ прямолинейно, но если на пути своемъ онъ встрѣчаетъ какое-либо другое прозрачное тѣло или прозрачную среду, то условія дальнѣйшаго прохожденія его могутъ измѣниться. Такъ, если лучъ, при прохожденіи изъ одной прозрачной среды въ другую, упадетъ на поверхность второй прозрачной среды **наклонно**, и поверхность эта **гладкая**, то въ направленіи и силѣ его произойдутъ слѣдующія измѣненія.

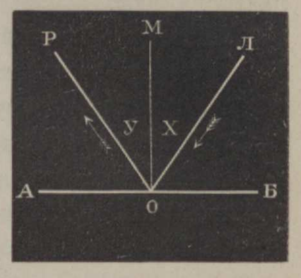


Рис. 7.

Во-первыхъ, лучъ *ЛО* (рис. 7) частью **отразится** отъ гладкой поверхности *АБ* и отраженный лучъ *ОР* пойдетъ снова прямолинейно, но подъ извѣстнымъ угломъ къ **плоскости отраженія** *АБ*. Для опредѣленія этого новаго направленія, изъ точки *О* слѣдуетъ возставить перпендикуляръ *МО*, называемый **нормалью**, который образуетъ съ падающимъ лучемъ уголъ *Х*, называемый **угломъ паденія луча**; съ отраженнымъ лучемъ онъ образуетъ уголъ *У*—**уголъ отраженія луча**. При этомъ, какъ бы малъ или великъ ни былъ уголъ паденія, онъ **всегда равенъ** углу отраженія.

Во-вторыхъ, лучъ, падающій на поверхность другой среды, отчасти **поглотится** этой средой, причемъ утратитъ болѣе или менѣе свою свѣтовую энергію.

Въ третьихъ, лучъ частью **проникнетъ** во вторую среду и, хотя пойдетъ снова прямолинейно, но первоначальное направленіе его при этомъ измѣнится. Представимъ себѣ, что *ЛО* (рис. 8) есть лучъ, падающій изъ воздушнаго пространства наклонно на гладкую поверхность *АБ* какой либо стеклянной пластинки. Если изъ точки *О* возставимъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, нормаль *МО* и продолжимъ ее по другую сторону поверхности *АБ*, то мы получимъ уголъ паденія луча *ЛОМ*. Въ точкѣ *О* нашъ лучъ частью проникнетъ въ массу стекла и направится дальше прямолинейно, но при этомъ нѣсколько приблизится къ нормали *ON*. Такое измѣненіе въ направленіи луча называется

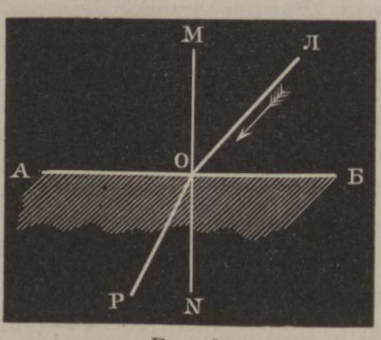


Рис. 8.

преломленіемъ; уголъ NOP, называемый **угломъ преломленія** луча, при прохожденіи послѣдняго изъ среды менѣе плотной въ болѣе плотную,—какъ напримѣръ, въ данномъ случаѣ, изъ воздуха въ стекло,—всегда будетъ **меньше угла паденія**.

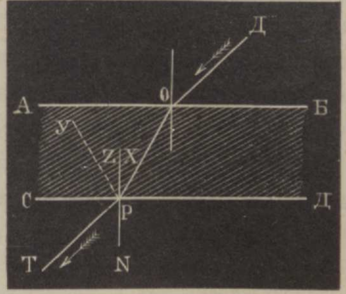


Рис. 9.

Прослѣдимъ теперь еще далѣе путь нашего луча въ массѣ стекла и обратимся къ тому случаю, когда онъ коснется въ точкѣ P (рис. 9) нижней гладкой поверхности $СД$ стеклянной пластинки; поверхность эта предполагается въ данномъ случаѣ параллельной съ верхнею поверхностью $АБ$. Въ точкѣ P, изъ которой также возставимъ нормаль NP, снова повторятся прежде описанныя явленія, а именно: нашъ лучъ частью отразится отъ поверхности $СД$,—причемъ уголъ паденія X будетъ равенъ углу отраженія Z,—частью онъ выйдетъ въ точкѣ P изъ стекла въ воздушное пространство и снова преломится; но въ этомъ случаѣ преломленный лучъ отдалится отъ нормали NP, вслѣдствіе чего уголъ паденія X будетъ **меньше угла предломленія** TPN. Это произойдетъ потому, что въ нашемъ примѣрѣ лучъ проходитъ изъ болѣе плотнаго стекла въ менѣе плотный воздухъ.

Допустимъ теперь, что вмѣсто стеклянной пластинки съ параллельными поверхностями, мы взяли бы клинообразный кусокъ стекла, т. е. треугольную стеклянную призму и посмотримъ, какое направленіе приметъ лучъ свѣта послѣ преломленія въ призмѣ. Положимъ, что нѣкоторый лучъ падаетъ въ косомъ направленіи на поверхность $АБ$ (рис. 10) стеклянной призмы, причемъ получится нѣкоторый уголъ паденія $а$; такъ какъ уголъ преломленія $б$ этого луча, какъ мы знаемъ, долженъ быть меньше угла паденія $а$, то лучъ въ призмѣ приблизится къ нормали и приметъ направленіе, подобное показанному на рисункѣ. Далѣе этотъ лучъ, образуя съ поверхностью $БС$ призмы уголъ паденія $в$, выйдетъ изъ нея въ воздухъ подъ нѣкоторымъ угломъ преломленія $г$, который долженъ быть больше угла паденія $в$. Такимъ образомъ, послѣ преломленія въ призмѣ, лучъ приметъ приблизительно такое направленіе, какъ показано на рисункѣ,—иное, чѣмъ то, которое мы наблюдали въ предыдущемъ опытѣ, при изслѣдованіи прохожденія луча чрезъ среду съ параллельными плоскостями,—а именно **лучъ приблизится къ основанію призмы**.

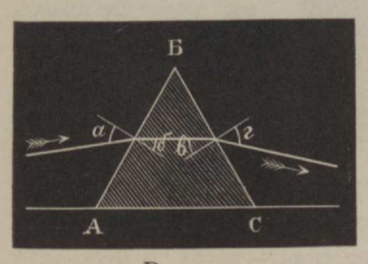


Рис. 10.

Нужно замѣтить, что различіе въ направленіяхъ лучей, какъ падающаго, такъ и выходящаго изъ призмы послѣ преломленія, будетъ

тѣмъ больше, чѣмъ больше преломляющій уголъ призмы, образуемый обѣими преломляющими поверхностями *АБ* и *БС*. Такъ напр., если въ призмѣ *а* (рис. 11) мы получимъ отклоненіе преломленнаго луча отъ его первоначальнаго направленія равнымъ углу x, то въ призмѣ *б*, съ большимъ преломляющимъ угломъ,—отклоненіе луча будетъ равно углу x_1—большему, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ.

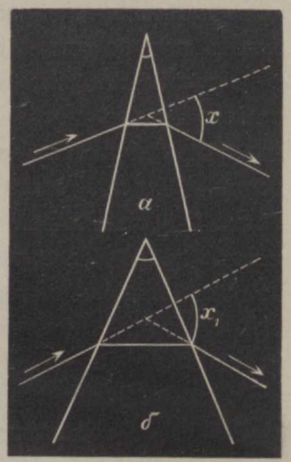


Рис. 11.

Вслѣдствіе этого представляется возможнымъ составить цѣлую серію призмъ *а*, *б*, *в*, *г*, (рис. 12), подобранныхъ съ такимъ расчетомъ, чтобы лучи, исходящіе изъ какой либо точки *о*, послѣ преломленія въ каждой отдѣльной призмѣ собрались вновь въ одну точку o_1. Такая система призмъ, съ увеличеніемъ до безконечности числа ихъ, приметъ форму тѣла, ограниченнаго двумя кривыми поверхностями въ видѣ нѣкоторой части сѣченія шара. Стеклянное тѣло, ограниченное такими поверхностями, и составляетъ **оптическое стекло** (рис. 13 представляетъ половину оптическаго стекла). Если центральная часть оптическаго стекла толще, чѣмъ края его, то такое стекло въ дѣйствительности собираетъ лучи и называется **выпуклымъ** или **увеличительнымъ**. Рис. 14 представляетъ различныя формы выпуклыхъ стеколъ, примѣняемыхъ въ объективахъ. Оптическія стекла бываютъ также и другого вида,—когда поверхности ихъ расположены такимъ образомъ, что центральная часть стеколъ тоньше, чѣмъ края; такія стекла не собираютъ лучи, а разсѣеваютъ ихъ, и называются **вогнутыми** или **уменьшительными**. Эти послѣднія стекла, различныя формы которыхъ приведены на рис. 15, не пригодны для нашей цѣли, но оказываются очень полезными въ объективахъ въ соединеніи съ выпуклыми стеклами.

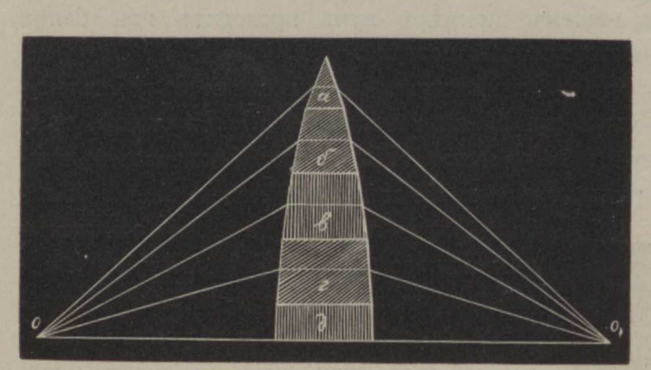


Рис. 12.

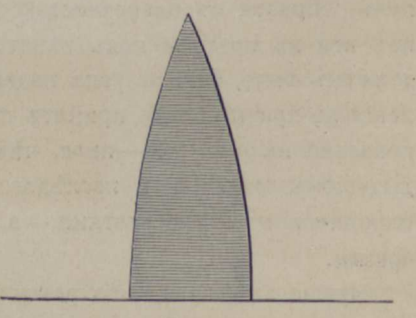


Рис. 13.

Итакъ, выпуклое оптическое стекло обладаетъ свойствомъ собирать падающіе на него лучи, послѣ преломленія ихъ, почти въ одну точку, которая располагается со стороны стекла, противоположной источнику свѣта. Точка схода лучей—*Ф* (рис. 16), называется **фокусомъ** стекла, а разстояніе ея отъ поверхности стекла—*ОФ*—**фокуснымъ разстояніемъ**. Линія *АОФ*, проходящая черезъ центры кривизны обѣихъ поверхностей стекла (составляющая нормаль къ этимъ поверхностямъ), называется главной **оптическою осью стекла**; она проходитъ всегда черезъ точку *ц*, называемую **оптическимъ центромъ**, особенность котораго заключается въ томъ, что всѣ лучи, проходящіе черезъ эту точку въ любомъ направленіи,—**не преломляются**. Затѣмъ, дуги *а б* и *а' б'*, ограничивающія переднюю и заднюю поверхности стекла, называются **отверстіемъ стекла** или **дугами кривизны**.

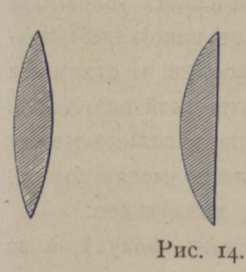


Рис. 14.

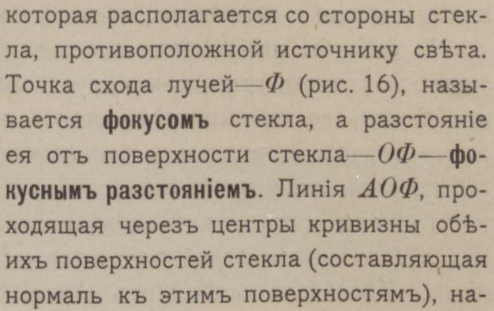


Рис. 15.

Попробуемъ теперь сдѣлать слѣдующій опытъ. Возьмемъ выпуклое стекло и обратимъ его къ солнцу такъ, чтобы лучи послѣдняго падали прямо на одну изъ поверхностей стекла. Если за стекломъ мы помѣстимъ листъ бѣлой бумаги, то замѣтимъ, что лучи солнца (принимаемые, какъ извѣстно, за параллельные, вслѣдствіе его отдаленности), преломленные стекломъ, образуютъ на бумагѣ свѣтлое круглое пятно, которое при нѣкоторомъ, болѣе или менѣе близкомъ разстояніи листа отъ стекла, сдѣлается особенно яркимъ и уменьшится при этомъ почти до размѣровъ свѣтящейся точки. Эта точка, образуемая преломленіемъ параллельныхъ лучей (рис. 17), есть **главный фокусъ стекла** (*Ф*), расположенный на **главной оптической оси** (*SФ*), на разстояніи отъ него, называемомъ **главнымъ фокуснымъ разстояніемъ** (*АФ*).

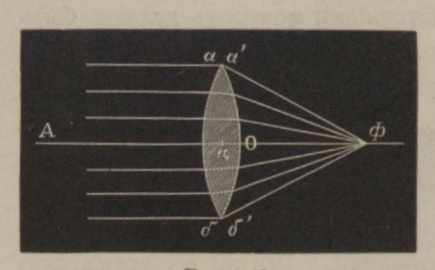


Рис. 16.

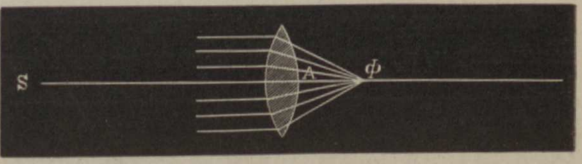


Рис. 17.

Главное фокусное разстояніе зависитъ отъ величины радіусовъ кривизны обѣихъ поверхностей стекла и тѣмъ больше, чѣмъ больше эти

радіусы. Поэтому, различныя стекла могутъ имѣть и различныя главныя фокусныя разстоянія, но для каждаго даннаго стекла послѣднее представляетъ величину **постоянную,** не измѣняющуюся ни при какихъ условіяхъ.

Но если бы мы сдѣлали предшествующій опытъ съ какою либо свѣтящеюся точкою, гораздо менѣе отдаленною, чѣмъ солнце, и стали бы приближать ее къ выпуклому стеклу по главной оптической оси, то въ этомъ случаѣ лучи падали бы на стекло уже не параллельно между собою, а въ видѣ пучка расходящихся лучей, и мы легко могли бы замѣтить, при достаточномъ приближеніи этой точки, слѣдующее:

1) Точка схода лучей получится тогда не въ главномъ фокусѣ, а за нимъ,—нѣсколько дальше отъ стекла.

2) По мѣрѣ приближенія свѣтящейся точки къ стеклу, точка схода лучей, въ свою очередь, будетъ удаляться отъ него за главный фокусъ; при каждомъ послѣдовательномъ перемѣщеніи приближающейся свѣтящейся точки, получится соотвѣтствующая точка схода лучей. Такая перемѣщающаяся точка схода, зависящая отъ разстоянія свѣтящейся точки до стекла,—**сопряженная съ этимъ разстояніемъ**, — называется **сопряженнымъ фокусомъ** Φ_1 (рис. 18). Очевидно, что если разстояній отъ свѣтящейся точки до стекла можетъ быть безконечное число, то и количество сопряженныхъ съ этими разстояніями фокусовъ должно быть при каждомъ стеклѣ также безконечно.

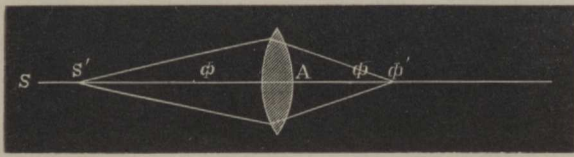


Рис. 18.

Далѣе, когда свѣтящаяся точка, приближаясь все болѣе къ стеклу, окажется, наконецъ, на протяженіи S' его удвоеннаго главнаго фокуснаго разстоянія (рис. 19), то въ этомъ случаѣ и сопряженный фокусъ будетъ отстоять отъ стекла,—по другую его сторону,—также на величину удвоеннаго главнаго фокуснаго разстоянія (Φ_2).

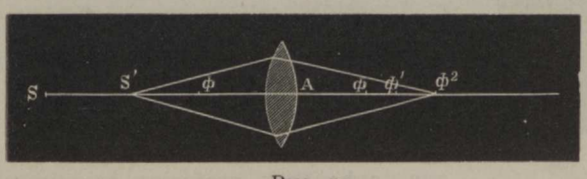


Рис. 19.

Допустимъ теперь, что свѣтящаяся точка миновала это послѣднее свое положеніе и, продолжая приближаться къ стеклу, находится въ S' между удвоеннымъ главнымъ фокуснымъ разстояніемъ и главнымъ фокусомъ (рис. 20); тогда и сопряженный фокусъ передвинется отъ сте-

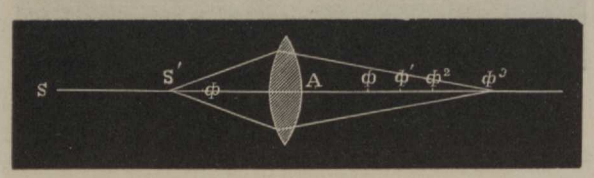


Рис. 20.

кла за удвоенное главное его фокусное разстояніе и при послѣдовательномъ приближеніи свѣтящейся точки къ стеклу,—будетъ удаляться отъ него сначала незначительно, а потомъ все больше и больше. Это постепенное удаленіе сопряженнаго фокуса будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока свѣтящаяся точка S' не совпадетъ съ главнымъ фокусомъ $Ф$. При этомъ послѣднемъ положеніи ея, точка схода передвинется на безконечное разстояніе отъ стекла $Ф_4$ (рис. 21), потому что лучи, послѣ преломленія, будутъ параллельны между собою. Описываемое явленіе произойдетъ также и въ томъ же порядкѣ, если сопряженный фокусъ и свѣтящуюся точку обмѣнить мѣстами; такъ, если въ сопряженный фокусъ установить свѣтящуюся точку, то въ мѣстѣ прежняго ея расположенія окажется сопряженный фокусъ.

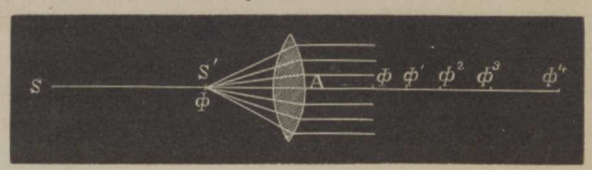


Рис. 21.

Такимъ образомъ мы видимъ, что между положеніями свѣтящейся точки и ея изображеніями, т. е. точками схода лучей или сопряженными фокусами, существуетъ опредѣленное соотношеніе; оно имѣетъ для насъ значеніе, напр., при фотографическихъ увеличеніяхъ, давая возможность опредѣлить вычисленіемъ соотвѣтствующія разстоянія, какъ отъ оригинала до объектива, такъ и отъ послѣдняго до изображенія, чтобы получить увеличенія въ извѣстное, опредѣленное число разъ. Это соотношеніе выражается въ видѣ простой формулы $1/f = 1/a + 1/b$, въ которой f есть длина главнаго фокуса, a — разстояніе между свѣтящейся точкой (оригиналомъ) и стекломъ и b — разстояніе между стекломъ и точкою схода лучей (изображеніемъ). По этой формулѣ мы можемъ опредѣлить каждую изъ трехъ данныхъ величинъ, если остальныя двѣ намъ извѣстны, такъ какъ $f = \frac{ab}{a+b}$, $a = \frac{fb}{b-f}$ и $b = \frac{fa}{a-f}$. Если, напримѣръ, мы хотимъ опредѣлить разстояніе сопряженнаго фокуса при стеклѣ съ главнымъ фокуснымъ разстояніемъ въ 10 сантиметровъ и при разстояніи свѣтящейся точки въ 30 сантиметровъ, то мы получимъ $b = \frac{10 \times 30}{30-10} = \frac{300}{20} = 15$ сант.

Теперь представимъ себѣ, что вмѣсто одной свѣтящейся точки у насъ будетъ передъ стекломъ цѣлый непрерывный рядъ такихъ точекъ, составляющихъ прямую линію. Очевидно, что и въ этомъ случаѣ изображеніе каждой изъ данныхъ точекъ расположится также сообразно условіямъ, приведеннымъ выше. Положимъ напримѣръ, что на оптической оси нашего стекла (рис. 22), съ главнымъ фокуснымъ

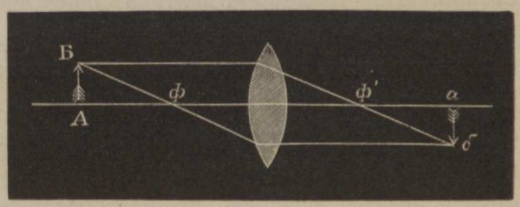


Рис. 22.

разстояніемъ $Ф = Ф_1$, располагается линія $АБ$. При помощи вышеизложенной формулы мы можемъ, прежде всего, опредѣлить, на какомъ разстояніи отъ стекла, по другую его сторону, получится точка схода лучей, идущихъ отъ точки $А$; положимъ, что лучи сойдутся въ точкѣ $а$. Мы знаемъ, затѣмъ, изъ предыдущаго, что лучъ, идущій изъ точки $Б$ параллельно главной оси, преломится въ стеклѣ такъ, что пройдетъ чрезъ главный фокусъ его $Ф_1$; другой какой либо лучъ точки $Б$, проходящій черезъ главный фокусъ $Ф$, приметъ послѣ преломленія, наоборотъ, направленіе, параллельное главной оси. Слѣдовательно, точка схода обоихъ этихъ лучей получится въ точкѣ ихъ пересѣченія—$б$, гдѣ и изобразится точка $Б$ предмета. Остальныя промежуточныя точки линіи $АБ$ точно также дадутъ послѣ преломленія соотвѣтственныя изображенія на прямой линіи между точками $а$ и $б$. Какъ видно на рисункѣ, изображеніе, полученное съ помощью оптическаго стекла, является [всегда обращеннымъ, какъ говорятъ, **„вверхъ ногами“**; это проис ходитъ вслѣдствіе того, что лучи, идущіе отъ различныхъ свѣтящихся точекъ, послѣ прохожденія сквозь оптическое стекло, взаимно перекрещиваются.

Любую освѣщенную поверхность, тѣло или предметъ мы можемъ разсматривать какъ сочетаніе безчисленнаго количества свѣтящихся точекъ, каждая изъ которыхъ, послѣ преломленія ея лучей въ стеклѣ, образуетъ по другую его сторону соотвѣтствующую точку схода или фокусъ. Всѣ эти точки или фокусы, въ совокупности, располагаются на нѣкоторой поверхности, называемой **фокусною поверхностью**, и если въ мѣстѣ ея расположенія установить экранъ, напр. листъ бѣлой бумаги, то на немъ сдѣлается видимымъ изображеніе даннаго предмета. Точно также, если бы мы прикрѣпили къ передку камеры-обскуры какое либо выпуклое стекло, то мы могли бы получить на матовомъ стеклѣ ея изображеніе того предмета, по направленію котораго установленъ аппаратъ. Но чтобы это изображеніе получилось яснымъ и отчетливымъ, придется приблизить или отдалить отъ объектива матовое стекло настолько, чтобы поверхность его совпала съ упомянутой фокусною поверхностью. Слѣдовательно, **матовое стекло**, или иначе,—**изображеніе**, которое на немъ получается,—слѣдуетъ, какъ выражаются, **привести въ фокусъ** для того, чтобы оно было отчетливо. Это—**безусловно необходимое правило** при употребленіи всѣхъ фотографическихъ аппаратовъ.

Возвратимся къ дальнѣйшему изслѣдованію простого оптическаго стекла. Не трудно убѣдиться практически, что удовлетворительно отчетливое изображеніе получается лишь въ томъ случаѣ, если отверстіе оптическаго стекла или дуга кривизны его не превышаетъ 12^0. Если же такое стекло обладаетъ бо̀льшимъ отверстіемъ,—а у фотографическихъ объективовъ оно всегда значительно больше,—то даваемое имъ изображеніе оказывается столь не отчетливымъ, что имъ уже нельзя воспользоваться для фотографированія.

Дѣло въ томъ, что въ простомъ выпукломъ оптическомъ стеклѣ замѣчается нѣсколько существенныхъ недостатковъ, важнѣйшіе изъ которыхъ мы теперь и разсмотримъ. Всѣ эти недостатки вліяютъ на качество изображенія различнымъ образомъ и, какъ увидимъ далѣе, дѣлаютъ его не отчетливымъ.

Если пучекъ лучей солнечнаго свѣта, пропущенный въ темную комнату черезъ небольшое отверстіе въ стѣнѣ, принять на стеклянную треугольную призму, поставленную ребромъ внизъ, то этотъ пучекъ свѣта, какъ намъ уже извѣстно, преломится. Кромѣ этого, онъ не останется бѣлымъ, какимъ былъ при паденіи на призму, а, принявъ видъ расширяющейся полосы свѣта (рис. 23), выйдетъ изъ призмы окрашеннымъ въ разные цвѣта радуги — разложится на составляющіе его цвѣтные лучи. Если этотъ пучекъ цвѣтныхъ лучей принять на листъ бѣлой бумаги, то на немъ ясно обозначится разноцвѣтная полоса свѣта, называемая солнечнымъ **спектромъ**. Спектръ окрашенъ въ безчисленное множество оттѣнковъ, изъ которыхъ на практикѣ обыкновенно различаютъ слѣдующіе семь главныхъ или основныхъ цвѣтовъ, постепенно переходящихъ одинъ въ другой: 1) красный, 2) оранжевый, 3) желтый, 4) зеленый, 5) голубой, 6) синій и 7) фіолетовый. Если цвѣтные лучи спектра направить еще на вторую призму, равную первой (рис. 24), но поставленную ребромъ вверхъ, то спектральные лучи (т. е. окрашенные), по выходѣ изъ этой второй призмы, не дадутъ уже на экранѣ спектра, потому что они соединятся снова въ одинъ первоначальный, неокрашенный пучекъ лучей. Этотъ повторительный опытъ долженъ, безъ сомнѣнія, убѣдить насъ въ томъ, что солнечный лучъ дѣйствительно состоитъ изъ смѣшенія цвѣтныхъ лучей спектра. Причина разложенія бѣлаго луча на составляющіе его цвѣтные заключается въ томъ, что лучи различнаго цвѣта отклоняются призмою отъ своего первоначальнаго направленія подъ углами разной величины, притомъ фіолетовые лучи преломляются больше, а красные — меньше всѣхъ остальныхъ. Кромѣ приведенныхъ цвѣтныхъ лучей, ясно различаемыхъ глазомъ, въ спектрѣ, вблизи отъ фіолетовыхъ лучей, распредѣляются еще невидимые, такъ называемые ультрафіолетовые лучи, которые обладаютъ въ весьма значительной степени химическимъ воздѣйствіемъ на свѣточувствительные фотографическіе препараты.

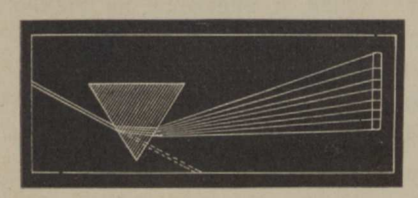


Рис. 23.

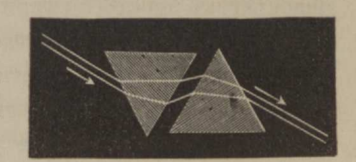


Рис. 24.

Далѣе намъ представится еще случай возвратиться къ цвѣтнымъ лучамъ спектра и прослѣдить ту роль, какую они играютъ въ фотографическихъ процессахъ; теперь же обратимъ вниманіе на то обсто-

ятельство, что не только призмы, но также и сферическія стекла обладаютъ приведеннымъ свойствомъ разлагать бѣлый лучъ на цвѣтные лучи спектра. Въ этомъ весьма не трудно убѣдиться на опытѣ, если внимательно разглядывать изображеніе, произведенное простымъ выпуклымъ стекломъ. Легко замѣтить, что всѣ контуры такого изображенія окружены болѣе или менѣе ясно выступающими цвѣтными полосками цвѣтовъ радуги.

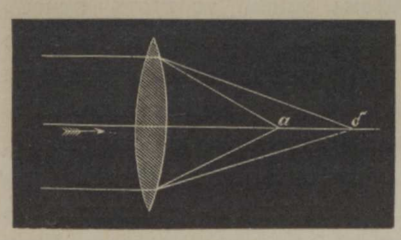


Рис. 25.

Представимъ себѣ два луча, идущіе отъ какой либо отдаленной свѣтящейся точки и падающіе на стекло параллельно главной оси его (рис. 25). Каждый изъ этихъ лучей разлагается, по выходѣ изъ стекла, на пучекъ радужныхъ лучей, изъ числа которыхъ наиболѣе преломленные, т. е. фіолетовые, соберутся, положимъ, въ нѣкоторой точкѣ *а*, ближе къ стеклу, чѣмъ наименѣе преломленные, красные, которые дадутъ фокусъ въ большемъ разстояніи отъ стекла, напр. въ какой либо точкѣ *б*. Точки схода остальныхъ цвѣтныхъ лучей распредѣлятся по оси между точками *а* и *б*. Такимъ образомъ, вслѣдствіе разсматриваемаго свойства стекла, мы получимъ отъ одной свѣтящейся точки не одно изображеніе, а цѣлый рядъ ихъ, окрашенныхъ въ цвѣта радуги и расположенныхъ на различныхъ отъ стекла разстояніяхъ. Этотъ недостатокъ простого сферическаго стекла называется **хроматической аберраціей,** т. е. **цвѣтной ошибкой**, а самое явленіе разложенія бѣлаго луча на составляющіе его цвѣтные лучи—**свѣторазсѣяніемъ**.

По поводу хроматической аберраціи слѣдуетъ замѣтить еще слѣдующее. Глазамъ нашимъ **ярче другихъ кажутся желтые лучи**, и потому мы невольно стремимся на практикѣ привести въ фокусъ именно то изображеніе, которое образуется желтыми лучами. Между тѣмъ опытъ показываетъ, что именно эти лучи дѣйствуютъ лишь очень слабо на чувствительные фотографическіе препараты. Послѣдніе несравненно **болѣе воспріимчивы къ синимъ и въ особенности къ фіолетовымъ лучамъ,** дающимъ изображенія, мало замѣтныя для глаза и лежащія, какъ мы только что видѣли, въ плоскости, менѣе удаленной отъ объектива. Поэтому, если бы мы привели въ фокусъ изображеніе, произведенное одними изъ цвѣтныхъ лучей, то для остальныхъ цвѣтныхъ лучей оно оказалось бы не въ фокусѣ.

Другой существенный недостатокъ простого оптическаго стекла, дѣлающій его мало пригоднымъ для употребленія въ качествѣ фотографическаго объектива, зависитъ непосредственно отъ сферической формы самаго стекла и называется **сферической аберраціей** или **сферической ошибкой**.

Выше мы замѣтили, что пучекъ лучей, падающихъ на выпуклое стекло параллельно его оси, собирается послѣ преломленія снова въ

одну точку. Въ дѣйствительности, это такъ происходитъ лишь тогда, когда данное стекло имѣетъ небольшое отверстіе (не болѣе 12°). Напр., параллельные лучи *а б* (рис. 26), проходящіе черезъ центральную часть стекла, дѣйствительно соберутся послѣ преломленія въ главномъ фокусѣ *Ф*. Но если мы возьмемъ стекло съ большимъ отверстіемъ, какъ напр. представленное на нашемъ рисункѣ, то лучи, падающіе на краевыя части его, сойдутся послѣ преломленія уже не въ точкѣ *Ф*, —главномъ фокусѣ, а въ нѣкоторой другой точкѣ $Ф_1$, которая расположена ближе къ стеклу, чѣмъ точка схода *Ф* центральныхъ лучей. Вслѣдствіе этого мы не будемъ въ состояніи получить отчетливое изображеніе данной свѣтящейся точки, такъ какъ одного общаго фокуса для всѣхъ лучей, преломленныхъ даннымъ стекломъ, не окажется. Дѣйствительно, приводя въ фокусъ напр. изображеніе свѣтящейся точки въ плоскости *Ф*, мы, кромѣ изображенія, произведеннаго центральными лучами, получимъ еще вокругъ него свѣтлый кружокъ *в г* (рис. *А*), производимый краевыми лучами, которые разсѣялись за своею точкою схода $Ф_1$. Точно также, при установкѣ на фокусъ той же свѣтящейся точки въ плоскости $Ф_1$, мы получимъ, кромѣ ея изображенія, еще свѣтлый кружокъ *д е* (рис. *Б*)—отъ центральныхъ лучей, сходящихся не въ этой плоскости, а въ точкѣ *Ф*. Это явленіе есть слѣдствіе сферической аберраціи стекла, выражающееся въ невозможности достигнуть надлежащей наибольшей рѣзкости изображенія.

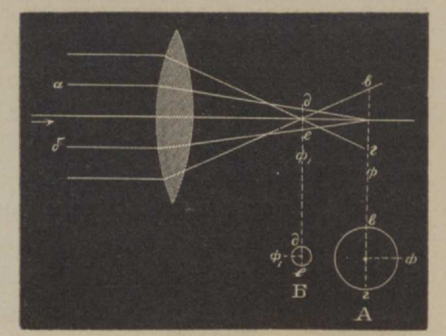


Рис. 26.

Приведенные два существеннѣйшіе недостатка простаго выпуклаго стекла, какъ хроматическая, такъ и сферическая аберрація, дѣлаютъ его почти непригоднымъ для полученія фотографическаго изображенія. Но **два такія стекла,** подобранныя и включенныя извѣстнымъ образомъ въ одну общую оправу, оказываются въ состояніи дать до нѣкоторой степени годное изображеніе. Объективы такого устройства, напр. перископъ Штейнгеля, бистигматъ Роденштока, представленный на рис. 27, и др., на которыхъ мы останавливаться не будемъ, — примѣнялись въ прежнее время, особенно въ маленькихъ аппаратахъ, хотя и обладали двумя очень важными недостатками:

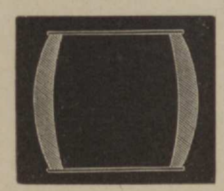


Рис. 27.

1) неясностью изображенія и

2) необходимостью поправки послѣ установки матоваго стекла въ фокусъ.

Введеніе этой поправки необходимо потому, что въ фэкусъ приводится самое яркое изображеніе, т. е. изображеніе, полученное отъ желтыхъ

лучей, оказывающихъ только слабое дѣйствіе на чувствительныя пластинки; поэтому, послѣ наведенія на фокусъ, слѣдуетъ переставить матовое стекло на нѣкоторое разстояніе, обозначенное на объективѣ, чтобы получить въ фокусѣ изображеніе, произведенное сильно дѣйствующими химически цвѣтными лучами.

Возвращаясь къ простому сферическому стеклу, мы должны замѣтить далѣе, что какъ хроматическая, такъ и сферическая аберрація можетъ быть въ извѣстной мѣрѣ исправлена, если составить комбинацію изъ двухъ или большаго числа надлежащимъ образомъ подобранныхъ, отдѣльныхъ стеколъ, отличающихся одно отъ другого кривизною, формою поверхностей и свойствами того матеріала, изъ котораго онѣ состоятъ. Эти отдѣльныя стекла большею частью бываютъ склеены между собою канадскимъ бальзамомъ такъ, что между ними не остается свободнаго промежутка: получается **одно сложное оптическое стекло**, или—какъ его иначе называютъ—**оптическая линза**. Такія различнымъ образомъ составленныя линзы изображены на рисункѣ 28.

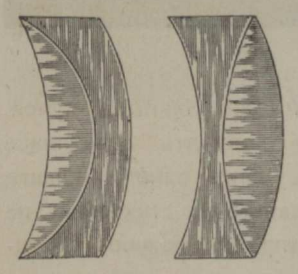


Рис. 28.

Попробуемъ теперь прослѣдить, какимъ образомъ хроматическая и сферическая аберрація исправляется въ линзѣ, надлежащимъ образомъ составленной.

Представимъ себѣ, что нѣкоторый лучъ *Л* (рис. 29), упавшій на сферическое стекло *А*, разложится въ немъ на цвѣтные лучи *К* и *Ф*. Если къ этому стеклу, сдѣланному изъ особаго матеріала, называемаго **флинтгласомъ**, приставить другое, *Б*, состоящее изъ другой массы—**кронгласа**, то при надлежащихъ составѣ, толщинѣ и формѣ поверхностей этихъ стеколъ, нѣкоторые изъ спектральныхъ лучей вновь соединятся при выходѣ изъ втораго стекла въ точкѣ *О*, и фокусы ихъ поэтому совпадутъ на одномъ и томъ же разстояніи отъ линзы. Хотя, примѣняя не два, а нѣсколько стеколъ, можно устроить такую комбинацію, чтобы получилось соединеніе всѣхъ лучей спектра, но на практикѣ обыкновенно довольствуются лишь совпаденіемъ фокусовъ желтыхъ и синихъ лучей. Вслѣдствіе этого получается такое изображеніе, которое одновременно обладаетъ, какъ наибольшей яркостью, т. е. оптической напряженностью, такъ и наибольшимъ химическимъ дѣйствіемъ. Такое сложное стекло называется **ахроматическимъ**, т. е. лишеннымъ цвѣтной ошибки.

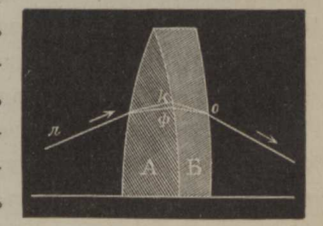


Рис. 29.

Допустимъ далѣе, что мы имѣемъ выпуклое стекло *А* (рис. 30), которое, вслѣдствіе сферической аберраціи, собираетъ центральные лучи *б* въ точкѣ *Ф*, а краевые *а*—въ точкѣ $Ф_1$—ближе къ стеклу. Если къ стеклу

А приставить второе вспомогательное стекло *Б*, состоящее изъ другой массы и имѣющее надлежащую толщину и форму поверхностей, то можно достигнуть полнаго совпаденія краевыхъ и центральныхъ лучей, послѣ преломленія ихъ въ обоихъ стеклахъ, въ одной какой либо точкѣ $Ф_2$. Такая линза, въ которой ослаблена сферическая аберрація, называется **апланатической линзой**. Для фотографическихъ объективовъ линзы составляются почти всегда такъ, чтобы исправленіе коснулось въ нихъ одновременно, какъ хроматической аберраціи, такъ и сферической; оба эти недостатка могутъ быть значительно ослаблены комбинаціей, состоящей только изъ двухъ стеколъ.

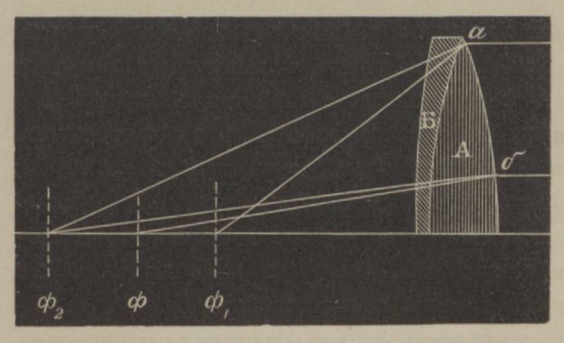


Рис. 30.

Приведенные недостатки, однако, **не могутъ быть вполнѣ уничтожены** въ сложномъ стеклѣ; они лишь ослабляются въ большей или меньшей степени. Хроматическая аберрація исправляется обыкновенно для желтыхъ, синихъ, а иногда и фіолетовыхъ лучей, вслѣдствіе чего эти лучи даютъ изображенія, совпадающія въ одномъ общемъ фокусѣ. Что же касается сферической аберраціи,—которая съ особенной силой выступаетъ у стеколъ съ большими кривизнами поверхностей,—то даже въ хорошо исправленной линзѣ это исправленіе большею частью касается лишь лучей, падающихъ въ направленіи, параллельномъ главной оси.

Сферическая аберрація можетъ быть ослабляема и при помощи иного пріема, чѣмъ вышеизложенный. Мы видѣли, что центральные и краевые лучи собираются послѣ преломленія въ разныхъ точкахъ, и потому **въ совокупности** даютъ не ясныя изображенія. Если передъ стекломъ (рис. 31) или за нимъ, на извѣстномъ разстояніи, помѣстить какую нибудь непрозрачную пластинку *АБ* съ отверстіемъ соотвѣтствующей величины по срединѣ, то эта пластинка **задержитъ краевые лучи** *а б*: изображеніе будетъ воспроизведено одними центральными лучами *в г*, и окажется болѣе рѣзкимъ, потому что въ данномъ случаѣ мы устранимъ одну изъ причинъ замѣчавшейся неясности; и чѣмъ меньше будетъ отверстіе (впрочемъ, до извѣстнаго предѣла), тѣмъ совершеннѣе получится рѣзкость изображенія. Такими пластинками, называемыми **діафрагмами**, и пользуются въ дѣйствительности въ оптиче-

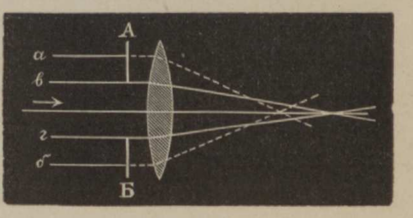


Рис. 31.

скихъ инструментахъ для увеличенія отчетливости изображеній. Діафрагмы, какъ увидимъ далѣе, имѣютъ вообще громадное значеніе при фотографированіи.

Такимъ образомъ, линза, **исправленная хроматически и сферически**, даетъ значительно лучшее изображеніе, чѣмъ обыкновенное выпуклое оптическое стекло; она именно и **служитъ для выполненія простого фотографическаго объектива**. Такой объективъ представленъ на рис. 32; тройная линза помѣщается въ задней части металлической трубки—**оправы объектива**,—которую можно ввинчивать въ металлическое же кольцо, прикрѣпляемое къ камерѣ. Въ передней своей части оправа объектива расширяется, образуя такъ называемую **солнечную бленду**, назначеніе которой—защищать объективъ отъ непосредственнаго попаданія въ него солнечныхъ лучей. Объективъ закрывается **крышкою**; посрединѣ его, въ оправѣ, имѣется прорѣзъ или щель, служащая для установки діафрагмъ.

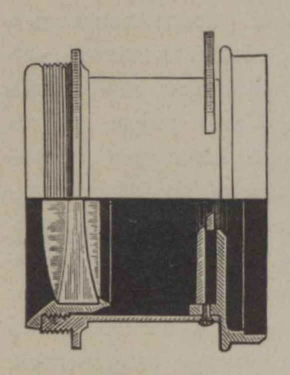


Рис. 32.

Разсмотримъ на такомъ объективѣ дальнѣйшіе недостатки, свойственные линзѣ, а слѣдовательно и объективу, состоящему изъ такихъ линзъ.

Если прикрѣпить нашъ объективъ къ достаточно большой камерѣ, то на матовомъ стеклѣ ея мы можемъ наблюдать слѣдующія явленія.

1) Когда мы станемъ приводить изображеніе въ фокусъ, то окажется, что невозможно установить матовое стекло такъ, чтобы изображеніе было равномѣрно отчетливымъ на всей его поверхности. Если привести въ фокусъ средину изображенія, то на краяхъ оно окажется неотчетливымъ, и наоборотъ, можно переставить матовое стекло такимъ образомъ—а именно передвинуть его впередъ къ объективу,—чтобы получить рѣзкое изображеніе на краяхъ, но тогда центральная часть его не будетъ отчетливой.

Явленіе это зависитъ также, какъ и сферическая аберрація, отъ сферической формы стекла. Точки схода лучей, идущихъ отъ различныхъ свѣтящихся точекъ, располагаются, какъ мы видѣли, на нѣкоторой фокусной поверхности. Эта поверхность, называемая—**полемъ объектива**, не плоская, а кривая, **сферическая** (рис. 33), и вслѣдствіе сего, поле объектива не можетъ совпадать всѣми своими точками съ поверхностью плоскаго матоваго стекла, на которомъ мы разсматриваемъ изображеніе. Поэтому средина

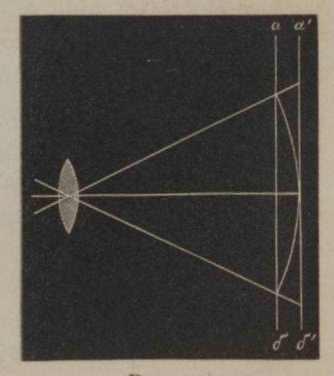


Рис. 33.

изображенія бываетъ отчетливою, — когда матовое стекло располагается въ плоскости $a' б'$, или же намъ представляются отчетливыми края изображенія, если матовое стекло находится въ плоскости *а б*.

Кривизна поля можетъ быть различна у разныхъ линзъ и зависитъ отъ формы ихъ, положенія и вообще отъ устройства и комбинаціи стеколъ; при этомъ она не постоянна и для одной и той же линзы, и степень кривизны измѣняется въ зависимости отъ того, работаетъ-ли объективъ при полномъ своемъ отверстіи или же при діафрагмѣ. Діафрагмы имѣютъ въ этомъ случаѣ такое же выдающееся значеніе, какъ и для ослабленія сферической аберраціи; чѣмъ меньше отверстіе примѣненной діафрагмы, тѣмъ поле объектива дѣлается болѣе плоскимъ и, слѣдовательно, тѣмъ совершеннѣе приближается къ поверхности матоваго стекла. Въ зависимости отъ конструкціи объектива и отъ величины примѣняемой діафрагмы, кривизна поля можетъ сдѣлаться столь незначительной, что изображеніе окажется отчетливымъ на относительно большомъ протяженіи матоваго стекла. Поверхность отчетливаго изображенія, получаемая при извѣстномъ объективѣ, называется **полемъ изображенія** этого объектива. Мы видимъ изъ вышеизложеннаго, что величина поля изображенія зависитъ отъ степени кривизны поля объектива, а эта послѣдняя, въ свою очередь, зависитъ отъ величины отверстія примѣненной діафрагмы. Поэтому поле изображенія представляетъ также величину не постоянную, и оно тѣмъ больше для каждаго объектива, чѣмъ меньше примѣненная діафрагма.

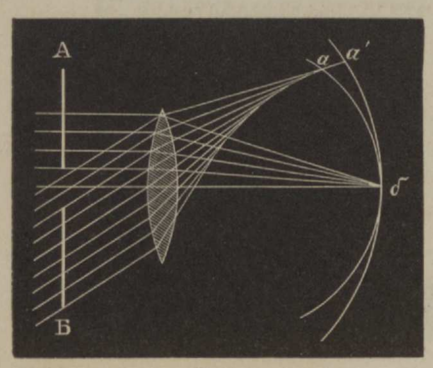


Рис. 34.

Чтобы составить себѣ понятіе о томъ, почему діафрагма вліяетъ на исправленіе кривизны поля, допустимъ, что нѣкоторая составная линза (рис. 34) имѣетъ поле, положеніе и кривизна котораго опредѣляется точками схода лучей, падающихъ въ направленіи, параллельномъ оси. Но кромѣ этихъ лучей, на линзу падаютъ еще и другіе лучи — косые, т. е. не параллельные оси, и эти лучи распредѣляются послѣ преломленія при условіяхъ, особенно благопріятныхъ для искривленія поля. Такъ напр., косые лучи, проходящіе черезъ центральную часть линзы, сойдутся въ нѣкоторой точкѣ *а*, опредѣляющей кривизну поля *а б*. Въ то же время косые лучи, проходящіе черезъ нижнюю часть линзы, соединятся значительно ближе къ стеклу, тогда какъ лучи, преломляющіеся въ верхнихъ частяхъ линзы, имѣютъ точки схода, удаленныя за поле объектива *аб*. Если поставить передъ среднею частью стекла и на извѣстномъ отъ него разстояніи, діафрагму *АБ* съ нѣкоторымъ, небольшимъ отверстіемъ, то мы получимъ возможность не допустить до

линзы нѣкоторую часть лучей и именно тѣхъ, которые послѣ преломленія даютъ точки схода, наиболѣе приближенныя къ линзѣ. Вслѣдствіе этого, поле изображенія пріобрѣтетъ новую форму *а'б*—болѣе плоскую, чѣмъ первоначальная.

2) Мы только что видѣли, что параллельные лучи, падающіе на стекло въ косомъ направленіи, не сходятся послѣ преломленія въ одной точкѣ, какъ это замѣчается для лучей, идущихъ параллельно главной оптической оси. Косые лучи, соединяясь въ группы или пучки, образуютъ множество точекъ схода (рис. 34), располагающихся на различныхъ разстояніяхъ отъ оптическаго стекла. Это обстоятельство является причиною еще одного недостатка, называемаго **астигматизмомъ**, который выражается значительной нерѣзкостью и искаженіемъ формы изображенія, замѣтными по мѣрѣ удаленія отъ середины съ краямъ поля. Такъ напр. изображеніе круга получается вытянутымъ или по радіусамъ поля изображенія, или перпендикулярно къ нимъ; горизонтальныя и вертикальныя линіи оказываются неодинаково отчетливыми. Прилагаемый рис. 35 можетъ дать понятіе о нѣкоторыхъ явленіяхъ астигма-

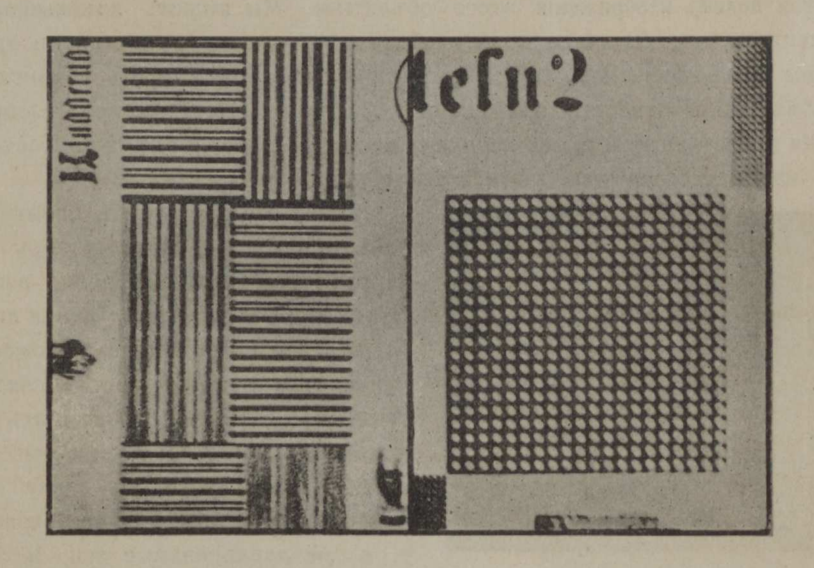


Рис. 35.

тизма, свойственнаго большей части объективовъ и явственно обнаруживающихся главнымъ образомъ тогда, когда объективъ недостаточно задіафрагмированъ.

Явленіе астигматизма яснѣе всего обрисовывается слѣдующимъ опытомъ. Установимъ нашъ фотографическій аппаратъ противъ обыкновеннаго ртутнаго термометра, повѣшеннаго подъ лучами солнца такимъ образомъ, чтобы изображеніе солнца, отброшенное шарикомъ термометра, пришлось въ серединѣ матоваго стекла, на главной оптической

оси объектива. Это изображенie легко привести въ фокусъ, и оно будетъ имѣть видъ маленькой свѣтящейся точки. Если затѣмъ повернуть камеру такъ, чтобы изображенie солнца перемѣстилось къ одному изъ краевъ матоваго стекла, то оно уже болѣе не сохранитъ своего прежняго вида свѣтящейся точки, а приметъ форму фигуры, изображенной на рис. 36. Если бы мы стали приближать матовое стекло къ объективу, то приведенная фигура будетъ постепенно вытягиваться и обратится въ удлиненную вертикальную свѣтлую полоску (рис. 37); если нѣсколько удалить матовое стекло отъ объектива, то вертикальная полоска перейдетъ сначала въ ту же крестообразную фигуру, а затѣмъ—въ горизонтальную полоску (рис. 38).

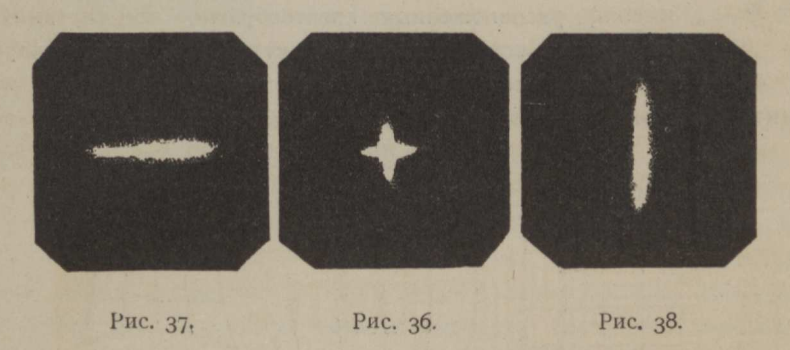


Рис. 37. Рис. 36. Рис. 38.

Астигматизмъ, какъ искривленie поля и сферическую аберрацiю, можно ослабить въ нѣкоторой степени, примѣняя въ объективѣ дiафрагму соотвѣтствующаго размѣра. Но примѣненie дiафрагмы всегда влечетъ за собой, какъ въ этомъ случаѣ, такъ и во всѣхъ предшествующихъ, очень важное слѣдствie, а именно: въ объективъ проникаетъ тѣмъ меньше свѣта, чѣмъ меньше отверстie дiафрагмы, что во многихъ случаяхъ крайне неблагопрiятно для фотографированiя.

Въ настоящее время, впрочемъ, существуетъ способъ почти уничтожить влiянie астигматизма при самомъ построенiи линзъ объектива. Въ прошломъ десятилѣтiи были изобрѣтены новые сплавы для приготовленiя оптическихъ стеколъ. Эти сплавы, извѣстные подъ именемъ **Iенскаго стекла** и заключающie въ себѣ, между прочими матерiалами, боръ, фосфоръ, барiй и кальцiй, произвели цѣлый переворотъ въ техникѣ выполненiя оптическихъ стеколъ. Въ прежнихъ объективахъ возможно было лишь въ незначительной степени исправить астигматизмъ, между тѣмъ какъ эти новые сплавы Iенскаго стекла дали возможность вычислить и исполнить такiя линзы, въ которыхъ влiянie астигматизма устранено почти на всемъ полѣ изображенiя. Эти линзы, состоящiя большею частiю изъ нѣсколькихъ стеколъ, представляютъ комбинацiю, въ которой ослаблены, кромѣ астигматизма, также хроматическая и сферическая аберрацiи, при томъ въ высокой степени; онѣ обладаютъ тѣмъ большимъ преимуществомъ, что даютъ правильное и отчетливое

изображеніе даже на краяхъ поля и при большомъ отверстіи, т. е. при значительномъ количествѣ свѣта, проходящаго въ объективъ. Такія линзы (рис. 39) называются **анастигматическими**.

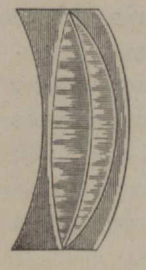


Рис. 39.

3) Наконецъ, послѣдній существенный недостатокъ всякой линзы состоитъ въ томъ, что она **искажаетъ прямыя линіи изображенія**, обращая ихъ въ дуги съ тѣмъ большей кривизной, чѣмъ ближе эти линіи расположены къ краямъ изображенія. Такъ напр., если мы направимъ фотографическій аппаратъ, съ объективомъ изъ одной линзы, на квадратную фигуру, представленную на рис. 40, то въ изображеніи ея получатся только двѣ прямыя линіи,— именно расположенныя крестообразно по рединѣ,— тогда какъ всѣ остальныя окажутся изогнутыми внаружу (рис. 41) — если діафрагма въ объективѣ помѣщена передъ оптическимъ стекломъ и — изогнутыми внутрь, какъ на рис. 42, въ томъ

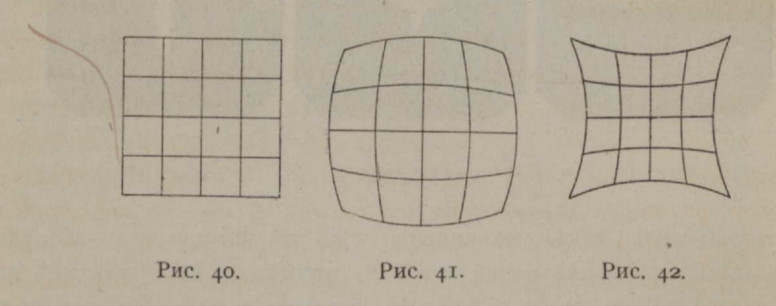


Рис. 40. Рис. 41. Рис. 42.

случаѣ, когда діафрагма поставлена позади стекла. Этотъ недостатокъ, присущій всякому оптическому стеклу, зависитъ непосредственно отъ сферической формы стекла, и если онъ у объектива имѣется, то производимое такимъ объективомъ искривленіе не можетъ быть исправлено никакимъ способомъ. Но при построеніи объектива, съ помощью цѣлесообразнаго устройства оптическихъ стеколъ, можно довести искривленіе прямыхъ линій до такихъ минимальныхъ размѣровъ, при которыхъ оно почти незамѣтно и, вслѣдствіе этого, не оказываетъ вреднаго вліянія на качество изображенія. Нѣкоторые же типы сложныхъ объективовъ, описанные ниже, совершенно свободны отъ этого недостатка.

Кромѣ перечисленныхъ выше важнѣйшихъ недостатковъ оптической линзы, а слѣдовательно и составленныхъ изъ этихъ линзъ объективовъ, послѣдніе имѣютъ и нѣкоторые другіе недостатки, зависящіе уже не отъ свойствъ оптическихъ стеколъ, а непосредственно отъ условій конструкціи самыхъ приборовъ.

При употребленіи многихъ объективовъ замѣтно, что изображеніе бываетъ **не равномѣрно освѣщено на всемъ своемъ протяженіи**: свѣтлое и яркое по срединѣ поля, оно къ краямъ дѣлается постепенно темнѣе и темнѣе. Это явленіе обнаруживается, главнымъ образомъ, при мо-

ментальныхъ съемкахъ и дѣлается понятнымъ при слѣдующемъ опытѣ. Если смотрѣть въ объективъ, помѣстивъ глазъ на мѣсто, занимаемое въ камерѣ центральною частью матоваго стекла, то мы увидимъ, что отверстіе объектива представляется круглымъ, свѣтлымъ дискомъ; но, если перемѣщать глазъ отъ центра къ краямъ матоваго стекла, то отверстіе объектива постепенно приметъ форму, схожую съ эллипсомъ и слѣдовательно, свѣтящаяся площадь его постепенно уменьшится; оправа инструмента въ этомъ случаѣ представитъ препятствіе, заграждающее прохожденіе нѣкоторой части боковыхъ лучей черезъ объективъ. Такъ напр., изъ пучка какихъ либо косыхъ лучей 1, 2, 3, 4, 5 и 6 (рис. 43) только нѣкоторые, а именно 4, 5 и 6, пойдутъ, послѣ преломленія, на образованіе изображенія, тогда какъ остальные лучи, напр. 1 и 2, упадутъ на оправу объектива и участвовать въ образованіи изображенія не будутъ. Очевидно, что потеря такихъ лучей будетъ тѣмъ меньше, чѣмъ короче трубка объектива, и чѣмъ ближе линзы поставлены другъ къ другу,—если ихъ въ объективѣ нѣсколько. Этими двумя условіями и пользуются при конструкціи объективовъ для ослабленія недостатка неравномѣрности освѣщенія изображенія. Впрочемъ, возможно значительно уменьшить вліяніе разсматриваемаго недостатка и при помощи діафрагмъ: если разглядывать сильно задіафрагмированный объективъ такъ, какъ приведено было выше, то легко убѣдиться, что отверстіе его останется почти круглымъ даже въ томъ случаѣ, когда мы будемъ наблюдать его со стороны. Однако вполнѣ уничтожить этотъ недостатокъ не представляется возможности, ни при помощи конструкціи объектива, ни посредствомъ употребленія діафрагмъ. Положимъ, что черезъ діафрагму *а б* (рис. 44) падаютъ на объективъ два пучка лучей, изъ которыхъ одинъ — параллельно оси, другой — наклонно къ ней. Вслѣдствіе различія угла, подъ которымъ падаютъ тѣ и другіе лучи, косыхъ лучей проникнетъ черезъ діафрагму меньше, чѣмъ параллельныхъ оси, а потому и освѣщеніе краевыхъ частей изображенія окажется менѣе сильнымъ, чѣмъ центральной части. Въ хорошихъ новѣйшихъ объективахъ этотъ недостатокъ, по скольку онъ зависитъ отъ конструкціи, почти незамѣтенъ и изображеніе на практикѣ освѣщается почти совершенно равномѣрно; въ случаѣ же необходимости уничтожить неравномѣрность освѣщенія возможно совершеннѣе, этого можно достигнуть только примѣненіемъ компенсатора Митэ; этотъ приборъ состоитъ изъ плоско-вогнутаго прозрачнаго стекла и плоско-выпуклаго дымчатаго, склеенныхъ вмѣстѣ (рис. 45). Если такой компенсаторъ поставить передъ объективомъ, то чрезъ

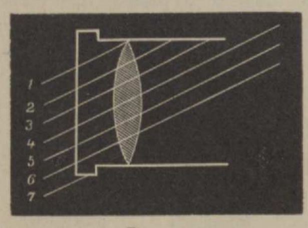


Рис. 43.

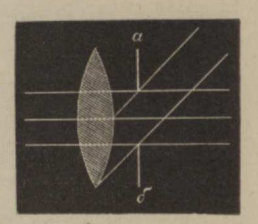


Рис. 44.

центральную часть послѣдняго пройдутъ болѣе затемненные лучи, чѣмъ чрезъ его края, и потому свѣтъ распредѣлится на изображеніи болѣе

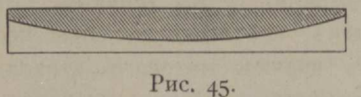


Рис. 45.

равномѣрно. Понятно, впрочемъ, что употребленіе этого прибора сопряжено съ значительнымъ увеличеніемъ времени съемки.

Второй зависящій отъ конструкціи недостатокъ объективовъ, въ особенности состоящихъ изъ нѣсколькихъ линзъ, заключается въ слѣдующемъ. Какъ мы уже знаемъ, при прохожденіи лучей свѣта изъ воздуха въ стекло или обратно, нѣкоторая часть свѣта отражается отъ шлифованной поверхности стекла; если мы представимъ себѣ два стекла съ кривыми поверхностями 1, 2, 3 и 4 (рис. 46), то при прохожденіи чрезъ нихъ пучка какихъ либо свѣтовыхъ лучей, падающихъ на поверхность 1, нѣкоторая часть этихъ лучей отразится прежде всего отъ этой поверхности обратно въ пространство. Эта отраженная часть лучей не попадетъ въ камеру и потому не подѣйствуетъ на

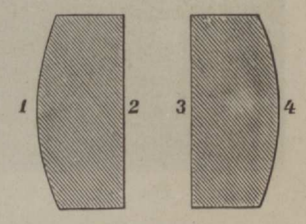


Рис. 46.

изображеніе. Затѣмъ, отъ поверхности 2-й снова отразится нѣкоторая часть лучей обратно въ стекло и, коснувшись поверхности 1, эти лучи частью опять отразятся вправо и упадутъ уже на изображеніе. То же самое произойдетъ и съ лучами, которые достигнутъ поверхности 3-й втораго стекла: часть ихъ отразится влѣво, упадетъ на поверхности 2 и 1 и снова отразится въ правую сторону, а слѣдовательно попадетъ на изображеніе. Такимъ же образомъ и пучекъ лучей, достигшій поверхности 4-й, будетъ въ нѣкоторой долѣ отраженъ влѣво, и эта доля, въ свою очередь, отразится послѣдовательно отъ поверхностей 3, 2 и 1-й вправо и также попадетъ на изображеніе. Всѣ эти отраженные лучи, проходя чрезъ линзы объектива, преломляются ими и образуютъ на изображеніи свѣтлый кругъ, такъ что рядомъ съ главнымъ пучкомъ свѣта, производящимъ самое изображеніе, на матовомъ стеклѣ получается еще свѣтовое пятно или кругъ **отъ отраженныхъ лучей, большаго или меньшаго діаметра,** который крайне вредитъ чистотѣ изображенія; чѣмъ меньше діаметръ такого пятна, тѣмъ оно ярче освѣщено и тѣмъ, слѣдовательно, вреднѣе для изображенія. Такое явленіе обнаруживается преимущественно при съемкѣ контрастно освѣщенныхъ предметовъ **противъ солнца**. Разсматриваемый недостатокъ можетъ быть исправленъ только соотвѣтствующей конструкціей объектива и вычисленіемъ линзъ съ такимъ расчетомъ, чтобы точки схода отраженныхъ лучей получались какъ можно ближе къ самому объективу; тогда кругъ разсѣянія отраженныхъ лучей значительно увеличивается, теряетъ въ силѣ и потому дѣлается менѣе замѣтнымъ и вреднымъ.

Обратимся теперь къ общимъ даннымъ, опредѣляющимъ свойства фотографическихъ объективовъ, и постараемся выяснить, въ чемъ выражается зависимость качества изображенія отъ этихъ данныхъ.

Выше было упомянуто, что отверстіемъ оптическаго стекла называется та часть его, которая пропускаетъ свѣтовые лучи, и что отверстіе измѣряется дугами кривизны поверхностей стекла, обозначаемой градусами. По отношенію къ фотографическимъ объективамъ примѣняется, однако, другой способъ измѣренія величины отверстій—болѣе простой и практичный.

Вообще **отверстіемъ объектива** также называется та его часть, которая пропускаетъ свѣтовые лучи, идущіе на образованіе изображенія; величина отверстія зависитъ прежде всего отъ діаметра стекла или стеколъ, составляющихъ объективъ; затѣмъ величина отверстія зависитъ отъ діаметра вставленной въ объективъ діафрагмы и, наконецъ,—иногда отъ конструкціи оправы инструмента (нѣкоторые объективы устроены такъ, что въ оправѣ имѣется постоянная перегородка съ отверстіемъ, меньшимъ, чѣмъ діаметръ стекла). Если при съемкѣ примѣняется объективъ безъ всякой діафрагмы, то говорятъ, что онъ работаетъ **полнымъ отверстіемъ**; если же его употребляютъ съ тою или другою діафрагмою, то отверстіе является **неполнымъ**.

Линейное измѣреніе діаметровъ различныхъ діафрагмъ объектива (или, если объективъ работаетъ безъ діафрагмъ,—то діаметра линзы) даетъ намъ величину **истиннаго отверстія** объектива, которое выражается въ линейныхъ мѣрахъ—дюймахъ, сантиметрахъ, линіяхъ, миллиметрахъ и проч. Нужно однако замѣтить, что не у всѣхъ объективовъ величина истиннаго отверстія съ данной діафрагмой соотвѣтствуетъ той части линзы, которая при этой діафрагмѣ пропускаетъ свѣтовые лучи, образующіе изображеніе. Если въ инструментѣ **діафрагма помѣщается** не передъ линзой, а **позади ея** или **между линзами**, то величина истиннаго отверстія всегда **меньше** упомянутой выше части линзы. Напримѣръ, въ объективѣ, изображенномъ на рис. 47, полное истинное отверстіе опредѣлится діаметромъ линзы *а б*; но если затѣмъ въ тотъ же объективъ вставить какую либо діафрагму $о\ о_1$, то хотя истинное отверстіе объектива уменьшится до размѣровъ діаметра $о\,о_1$, въ отверстіе объектива пройдетъ большее количество лучей, чѣмъ, еслибы передъ діафрагмой не находилось увеличивающаго оптическаго стекла. Послѣднее собираетъ лучи и направляетъ ихъ въ отверстіе діафрагмы въ видѣ сходящагося пучка, т. е. **увеличиваетъ** оптически дѣйствительные размѣры истиннаго отверстія прибора. Мы и видимъ на рисункѣ, что въ отверстіе діафрагмы пройдутъ всѣ лучи, упавшіе

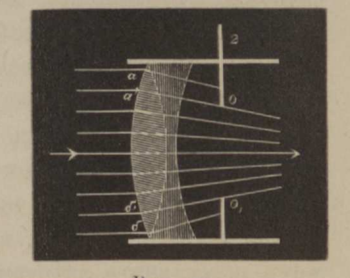


Рис. 47.

на поверхность линзы между a_1 и $б_1$, величина которой больше отверстія діафрагмы.

Такая часть линзы, которая пропускаетъ лучи, проходящіе чрезъ объективъ при данной діафрагмѣ, называется **дѣйствующимъ** или **полезнымъ** отверстіемъ объектива, въ отличіе отъ истиннаго его отверстія, которое при разсматриваемыхъ объективахъ всегда **меньше** полезнаго. Очевидно, что въ такомъ объективѣ, у котораго діафрагма помѣщается **передъ** линзой (таковы большинство простыхъ ландшафтныхъ объективовъ), на поверхность линзы упадетъ лишь столько лучей, сколько можетъ пропустить данная діафрагма; другими словами, въ такихъ объективахъ истинное отверстіе **равно** дѣйствующему или полезному (рис. 48).

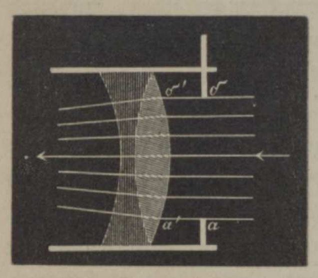


Рис. 48.

Чтобы узнать величину полезнаго отверстія каждаго объектива при данной діафрагмѣ, нужно задіафрагмированный объективъ направить на свѣтъ, и затѣмъ осторожно смѣрить на линзѣ діаметръ видимаго глазомъ свѣтоваго кружка. Этотъ діаметръ и покажетъ величину полезнаго отверстія. Существуютъ, впрочемъ, и другіе способы, дающіе притомъ большую точность въ измѣреніи, но за то и болѣе хлопотливые, почему объ нихъ мы и не упомянемъ.

Измѣреніе, или, вообще, **знаніе величины полезнаго отверстія** всякаго объектива при разныхъ его діафрагмахъ совершенно **необходимо** каждому фотографу, потому что отъ этихъ данныхъ зависитъ одно изъ главнѣйшихъ условій успѣшности всякихъ фотографическихъ съемокъ, а именно **правильный расчетъ времени экспозиціи** чувствительной пластинки въ камерѣ.

Очевидно, что чѣмъ больше примѣняемое полезное отверстіе объектива, тѣмъ большее количество лучей пройдетъ въ него и тѣмъ ярче будетъ свѣтовое изображеніе. По общеизвѣстному геометрическому правилу, площади круговъ относятся между собою, какъ квадраты радіусовъ, или, что тоже самое, какъ квадраты діаметровъ. А такъ какъ діаметры полезныхъ отверстій могутъ быть во всякомъ объективѣ измѣрены по приведенному способу, то сравненіе полезныхъ отверстій даннаго объектива при употребленіи различныхъ діафрамъ,—а слѣдовательно и степени яркости изображенія при тѣхъ же условіяхъ,—не можетъ представить затрудненій. Допустимъ напримѣръ, что въ нашемъ распоряженіи находится какой-либо объективъ съ діаметромъ полезнаго отверстія въ 50 миллиметровъ, и что требуется узнать, во сколько разъ изображеніе, производимое нашимъ объективомъ при этомъ отверстіи, будетъ свѣтлѣе, чѣмъ въ томъ случаѣ, если по условіямъ съемки намъ придется вставить въ него діафрагму, при которой полезное отверстіе уменьшится до 5 миллиметровъ. Чтобы сдѣлать это сравненіе,

мы должны помножить числа, выражающія діаметры обоихъ полезныхъ отверстій, самихъ на себя, т. е. возвести ихъ въ квадратъ, и полученныя произведенія сравнить между собою.

Мы получимъ:

$$50^2 = 50 \times 50 = 2500;$$
$$5^2 = 5 \times 5 = 25.$$

Отсюда видно, что изображеніе при отверстіи въ 5 милл. будетъ во столько разъ темнѣе изображенія при отверстіи въ 50 милл., во сколько 25 меньше 2500, т. е. въ 100 разъ. Соотвѣтственно этому измѣнится также время экспозиции пластинки въ камерѣ.

Приведенное заключеніе представляется однако правильнымъ только въ томъ случаѣ, если мы сравниваемъ между собою различныя полезныя отверстія **одного и того же** объектива. Если же сравненію подлежатъ **различные объективы**, то при такомъ способѣ могутъ получиться совершенно невѣрныя данныя. Такъ, напр., два объектива съ равными полезными отверстіями могутъ дать разно освѣщенныя изображенія, точно такъ же, какъ и два объектива съ отверстіями различнаго діаметра иногда могутъ произвести свѣтовыя изображенія совершенно одинаковой силы. И то, и другое явленіе зависитъ отъ вліянія прочихъ свойствъ двухъ сравниваемыхъ объективовъ, которыя могутъ быть не одинаковы, и главнымъ образомъ—**отъ величины ихъ фокусныхъ разстояній**.

Не трудно убѣдиться, что лучъ свѣта ослабѣваетъ въ силѣ тѣмъ болѣе, чѣмъ дальше онъ удаляется отъ своего источника. Мы видимъ, что вблизи свѣчи, лампы и проч. всѣ предметы освѣщены лучше, тогда какъ по мѣрѣ удаленія ихъ отъ источника свѣта, освѣщеніе дѣлается все слабѣе. Какъ извѣстно, сила свѣта обратно пропорціональна квадратамъ разстояній; такъ напр., если мы удалимъ какой либо предметъ отъ источника свѣта на тройное разстояніе противъ нѣкотораго другого предмета, то первый изъ нихъ будетъ освѣщенъ слабѣе второго въ девять (3^2), а не въ три раза. Вслѣдствіе сего, примѣнительно къ объективамъ, мы получимъ слѣдующее явленіе.

Предположимъ, что мы возьмемъ для сравненія два объектива *А* и *Б* съ совершенно равными полезными отверстіями, но первый изъ этихъ объективовъ имѣетъ фокусное разстояніе въ 10 сант., а второй— въ 30. Такъ какъ полезныя отверстія ихъ равны, то оба объектива пропустятъ одинаковое количество свѣта. Между тѣмъ, если мы съ одного и того же мѣста направимъ оба объектива на одинъ и тотъ-же предметъ, и приведемъ его въ фокусъ каждаго объектива, то замѣтимъ, между прочимъ, что изображеніе, данное объективомъ *А*, будетъ гораздо лучше освѣщено, чѣмъ изображеніе, произведенное объективомъ *Б*. Это произойдетъ потому, что матовое стекло отдалено при послѣднемъ объективѣ въ три раза дальше, чѣмъ при первомъ, и слѣдовательно, на основании изложеннаго выше закона распространія свѣта, изображеніе

А окажется болѣе яркимъ, чѣмъ изображеніе *Б*, въ $3^2 = 9$ разъ. Такимъ образомъ, для опредѣленія, на сколько изображеніе, произведенное однимъ изъ этихъ объективомъ, сильнѣе или слабѣе изображенія другого, слѣдуетъ возвысить въ квадратъ величину фокусной длины этихъ объективовъ и полученныя произведенія сравнить между собою:

Для объектива *А* мы получимъ $10 \times 10 = 100$
" " *Б* " $30 \times 30 = 900$

Произведенія 100 и 900 относятся другъ къ другу какъ 1 : 9, т. е. мы и получимъ отношеніе, которое приведено было выше.

Такимъ образомъ мы видимъ, что для того, чтобы составить себѣ ясное и правильное понятіе о степени свѣтовой силы изображенія, произведеннаго извѣстнымъ объективомъ, намъ нужно принять во вниманіе не только величину примѣненнаго полезнаго отверстія, но еще и длину фокуснаго разстоянія этого объектива, причемъ сила освѣщенія будетъ тѣмъ больше, чѣмъ больше это отверстіе, и чѣмъ меньше фокусное разстояніе объектива. Такъ какъ обѣ эти данныя свойственны всѣмъ безъ исключенія объективамъ, то для сужденія о свѣтовой силѣ каждаго изъ нихъ, при любой діафрагмѣ, **остается лишь установить** опредѣленное отношеніе между величинами обѣихъ этихъ данныхъ; это отношеніе изображается въ видѣ дроби, въ числитель которой поставлено число, выражающее величину діаметра полезнаго отверстія, а въ знаменатель — величина главнаго фокуснаго разстоянія. Такая дробь выражаетъ **относительное отверстіе** объектива. Такъ напр., у объектива *В* съ полезнымъ отверстіемъ въ 24 миллиметра и съ фокуснымъ разстояніемъ въ 24 сант. = 240 милл., относительное отверстіе будетъ $^{24}/_{240} = {}^{1}/_{10}$. Для какого либо другого объектива *Г*, съ полезнымъ отверстіемъ въ 45 миллим. и фокуснымъ разстояніемъ въ 27 сант. = 270 милл., мы получимъ относительное отверстіе, равное $^{45}/_{270} = {}^{1}/_{6}$. Относительное отверстіе выражаютъ и иначе, а именно: для объектива *В* — $f/_{10}$ и для объектива *Г* — $f/_{6}$, причемъ числитель такой дроби f обозначаетъ длину фокуснаго разстоянія, а знаменатель — число, показывающее, сколько разъ діаметръ полезнаго отверстія содержится въ величинѣ фокусной длины.

Величина относительнаго отверстія даетъ намъ уже совершенно ясное представленіе о **свѣтосилѣ объектива**, т. е. о свойствѣ его производить болѣе или менѣе сильно освѣщенныя изображенія. Это свойство, непосредственно опредѣляемое величиною относительнаго отверстія, имѣетъ существенное значеніе при всякой съёмкѣ, потому что, зная свѣтосилу каждаго даннаго объектива при каждой данной діафрагмѣ, мы имѣемъ возможность опредѣлить и необходимую продолжительность экспозиціи. Такъ какъ свѣтосила объектива находится въ зависимости отъ величины его отверстія и длины его фокуснаго разстоянія (т. е. отъ относительнаго отверстія), то, на основаніи всего изложеннаго, она

а) пропорціональна квадрату полезнаго отверстія объектива и

б) обратно пропорціональна квадрату фокуснаго разстоянія его.

Величина свѣтосилы, для сравненія, изображается въ видѣ дроби, представляющей относительное отверстіе объектива, **возвышенной въ квадратъ;** такимъ образомъ мы получимъ:

$$\text{Для объектива } B - \left(\frac{1}{10}\right)^2 = \frac{1 \times 1}{10 \times 10} = \frac{1}{100}$$

$$\text{„ \quad „ \quad } Г - \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1 \times 1}{6 \times 6} = \frac{1}{36}$$

Послѣдняя дробь приблизительно въ три раза больше первой и это показываетъ, что свѣтосила объектива $Г$ почти въ три раза больше свѣтосилы объектива B. Очевидно, что чѣмъ **больше свѣтосила** даннаго объектива, тѣмъ **меньше** должна быть **продолжительность съёмки**; поэтому послѣдняя

а) пропорціональна квадрату фокуснаго разстоянія и

б) обратно пропорціональна квадрату діаметра полезнаго отверстія объектива. Другими словами, продолжительность съёмки обратно пропорціональна свѣтосилѣ объектива. Такимъ образомъ, если свѣтосила одного объектива больше свѣтосилы другого въ три раза, то экспозиція при первомъ объективѣ должна быть уменьшена втрое противъ продолжительности съёмки со вторымъ.

Приведенные расчеты свѣтосилы объективовъ даютъ однако на практикѣ не безусловно точные результаты, вслѣдствіе того, что количество и качество отдѣльныхъ стеколъ, составляющихъ объективъ, также вліяетъ, хотя и въ незначительной степени, на свѣтосилу. По поводу этого обстоятельства нелишне вспомнить, что не всѣ лучи, падающіе въ объективъ, преломляются линзами и производятъ изображеніе; нѣкоторая часть ихъ, какъ мы видѣли на стр. 30, отражается отъ каждой поверхности каждаго отдѣльнаго стекла; другая часть поглощается веществомъ этихъ стеколъ. Чѣмъ больше въ объективѣ стеколъ и чѣмъ зеленѣе или желтѣе цвѣтъ сплава, изъ котораго они сдѣланы, чѣмъ больше ихъ толщина и чѣмъ меньше прозрачность, тѣмъ меньше лучей поступитъ внутрь камеры на образованіе изображенія и, слѣдовательно, тѣмъ меньше окажется свѣтосила объектива. Объективныя стекла должны быть безукоризненно отшлифованы, потому что всякая погрѣшность на ихъ поверхности, какъ царапины, пятнышки, и проч., вредитъ чистотѣ изображенія; погрѣшности же въ массѣ стекла, недостигающія поверхности, напр. пузырьки и т. п., обнаруживаютъ иногда небрежность въ выполненіи объектива, иногда зависятъ непосредственно отъ свойствъ даннаго сплава, но почти не вліяютъ, ни на качество изображенія, ни на свѣтосилу объектива.

Мы ознакомились выше съ понятіемъ о полѣ зрѣнія объектива и видѣли, что величина его обусловливается конструкціею даннаго инстру-

мента и остается всегда постоянною, независимою отъ величины примѣняемыхъ діафрагмъ.

Если мы будемъ сравнивать поле зрѣнія объективовъ различной конструкціи, имѣющихъ даже равныя полезныя отверстіяили равныя фокусныя разстоянія, то мы легко можемъ убѣдиться, что величина поля, тѣмъ не менѣе, можетъ быть весьма различна. Это зависитъ отъ того, что сравниваемые объективы могутъ обладать различными **углами зрѣнія**. Проведя мыслено отъ оконечностей *а б* діаметра поля зрѣнія двѣ прямыя линіи чрезъ центръ챠 даннаго объектива (рис. 49), мы получимъ заключенный между этими линіями уголъ x^1, равный углу x, который и составляетъ уголъ зрѣнія объектива и опредѣляетъ ту часть горизонта *А Б*, какую можетъ охватить данный объективъ.

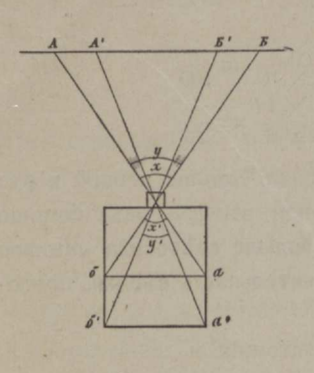


Рис. 49.

Если бы мы получили съ другимъ объективомъ, имѣющимъ **большее фокусное разстояніе**, но при съемкѣ съ того же мѣста—поле зрѣніе $а^1б^1$ одинаковаго размѣра съ предыдущимъ, то это могло бы быть только въ томъ случаѣ, если уголъ зрѣнія $у^1$, равный углу $у$, этого второго объектива будетъ меньше угла x^1 и, вслѣдствіе сего, будетъ охватывать и меньшую часть горизонта $А^1$ $Б^1$.

Точно также можетъ случиться, что при двухъ объективахъ **съ равными фокусными разстояніями**, получится при съемкѣ съ одного и того же мѣста два неравныхъ по величинѣ поля зрѣнія *а б* и $а^1б^1$ (рис. 50). Тогда меньшее поле зрѣнія $а^1$ $б^1$ будетъ соотвѣтствовать и меньшему углу зрѣнія одного изъ объективовъ, какъ это видно на рисункѣ.

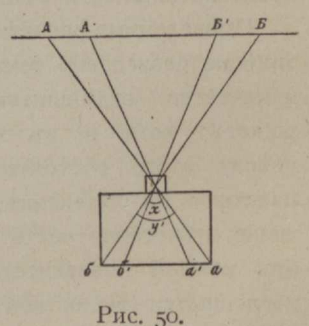


Рис. 50.

Наконецъ, если у насъ будутъ два объектива съ **равными углами зрѣнія**, а между тѣмъ поля зрѣнія того и другого, *а б* и $а^1б^1$ (рис. 51), будутъ неодинаковы, то это произойдетъ потому, что фокусныя разстоянія ихъ неодинаковы, и большему разстоянію будетъ соотвѣтствовать и большее поле.

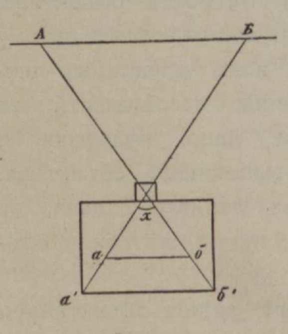


Рис. 51.

Мы также знаемъ уже, что не все поле зрѣнія бываетъ отчетливымъ и что рѣзкость изображенія распредѣляется только на нѣкоторой части поля зрѣнія, называемой полемъ

изображенія. При каждомъ данномъ объективѣ поле изображенія можетъ быть больше или меньше, т. е. можетъ измѣняться, въ зависимости отъ того, примѣняется ли инструментъ безъ діафрагмы, или съ діафрагмами различной величины. Чѣмъ больше полезное отверстіе объектива, тѣмъ меньше діаметръ поля изображенія и наоборотъ, но при этомъ поле изображенія можетъ дойти почти до размѣровъ поля зрѣнія лишь въ томъ случаѣ, когда объективъ примѣняется съ самою маленькою діафрагмою.

Полю изображенія, полученному при той или другой діафрагмѣ, соотвѣтствуетъ нѣкоторый **уголъ изображенія** (x, рис. 52), который также всегда меньше угла зрѣнія даннаго объектива. Величина поля изображенія служитъ основаніемъ для опредѣленія соотвѣтствующаго **формата** чувствительной пластинки, который покрывается отчетливымъ изображеніемъ при той или другой діафрагмѣ; діагональ этого формата *а в* должна соотвѣтствовать діаметру поля изображенія при данномъ полезномъ отверстіи объектива. На практикѣ размѣры поля изображенія, равно какъ и форматъ пластинки, рѣзко покрываемой имъ, обозначаются обыкновенно не діагональю *а в*, а сторонами *а б* и *а г*, измѣряемыми по большей части въ сантиметрахъ; такимъ образомъ получаются обычные размѣры пластинокъ: 9×12 см., 13×18 см., 18×24 см. и т. д.

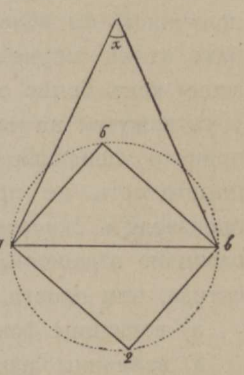


Рис. 52.

У большей части объективовъ поле изображенія, при среднихъ діафрагмахъ, соотвѣтствуетъ углу отъ 30 до 50°, но спеціальные широкоугольные объективы, а также свѣтосильные объективы новѣйшей конструкціи кроютъ поле, т. е. даютъ отчетливое изображеніе подъ углами, достигающими 80 и даже 100°.

Намъ извѣстно, что изображеніе удаленныхъ предметовъ получается въ разстояніи главнаго фокуса объектива, изображенія же предметовъ, приближенныхъ къ объективу, будутъ располагаться въ какихъ-либо сопряженныхъ фокусахъ, которые отстоятъ отъ него тѣмъ дальше, чѣмъ болѣе данные предметы къ нему приближены. Такъ, напр., если для полученія рѣзкаго изображенія какого-либо отдаленнаго предмета матовое стекло слѣдуетъ установить въ плоскости C (рис. 53), расположенной на разстояніи, соотвѣтствующемъ главному фокусу даннаго объектива, то для предмета болѣе приближеннаго къ послѣднему, матовое стекло придется поставить напр. въ плоскость Φ или C_1, соотвѣтствующую нѣкоторому сопряженному фокусу. Но еслибы мы попытались одно-

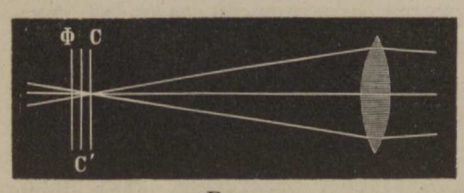


Рис. 53.

временно получить на матовомъ стеклѣ изображенiе нѣсколькихъ близко отстоящихъ предметовъ, и для этого привели бы въ фокусъ изображенiе одного изъ нихъ, то прочiе оказались бы на матовомъ стеклѣ болѣе или менѣе нерѣзкими и расплывчатыми. Положимъ, напр., что какой либо предметъ приведенъ въ сопряженный фокусъ, расположенный въ плоскости C_1; изображенiе болѣе близкаго предмета потребовало-бы приведенiя его уже въ другой какой либо сопряженный фокусъ въ плоскости Φ, а изображенiе болѣе отдаленнаго предмета получилось бы вблизи главнаго фокуса C. Если разность въ величинахъ этихъ сопряженныхъ фокусовъ не очень значительна, то изображенiя какъ болѣе отдаленныхъ, такъ и ближе расположенныхъ предметовъ кажутся на матовомъ стеклѣ одинаково отчетливыми. На практикѣ принято признавать отчетливыми такiя изображенiя, которыхъ расплывчатость не превосходитъ 0, 1 миллиметра. Свойство объектива производить одновременно достаточно рѣзкiя изображенiя предметовъ, различно отдаленныхъ отъ объектива, называется **глубиною фокуса** объектива, или просто глубиною. Глубина зависитъ отъ:

а) величины фокуснаго разстоянiя объектива,

б) величины дiаметра его отверстiя (или дiафрагмы) и

в) величины разстоянiя между объективомъ и снимаемыми предметами. При этомъ, глубина фокуса возрастаетъ съ уменьшенiемъ фокуснаго разстоянiя и съ уменьшенiемъ отверстiя объектива или дiафрагмы, и наоборотъ — она уменьшается съ приближенiемъ снимаемаго предмета къ объективу.

Дѣйствительно, легко замѣтить, что изъ двухъ объективовъ съ различными фокусными разстоянiями, большая глубина будетъ у того инструмента, фокусное разстоянiе котораго меньше; это произойдетъ потому, что разстоянiя между различными плоскостями, въ которыхъ располагаются изображенiя разноудалeнныхъ предметовъ, **будутъ, очевидно, пропорцiонально меньше у послѣдняго объектива, чѣмъ у перваго.**

Затѣмъ, чѣмъ дальше отстоятъ отъ объектива данные предметы, тѣмъ также будетъ меньше разстоянiе между плоскостями, образуемыми сопряженными фокусами для каждаго изъ этихъ предметовъ. Поэтому, если всѣ снимаемые предметы достаточно удалены отъ объектива, то и изображенiя ихъ окажутся отчетливыми даже въ томъ случаѣ, если объективъ длиннофокусный. Наоборотъ, чѣмъ меньше разстоянiе между предметами и объективомъ, тѣмъ больше различiе въ длинѣ соотвѣтствующихъ сопряженныхъ фокусовъ, и, слѣдовательно, тѣмъ меньше и глубина. Поэтому, недостатокъ глубины обнаруживается особенно сильно при съёмкахъ на близкомъ разстоянiи, какъ напр. при фотографированiи портретовъ, при съемкахъ въ натуральную величину и т. д.

Наконецъ, съ измѣненiемъ дiаметра отверстiя, каждый данный объективъ прiобрѣтаетъ тѣмъ большую глубину, чѣмъ болѣе устранены

съ изображенія краевые лучи, другими словами,—чѣмъ сильнѣе онъ задіафрагмированъ. Слѣдовательно, изъ двухъ объективовъ, съ равными фокусными разстояніями, но разными отверстіями, тотъ будетъ обладать большей глубиной, отверстіе котораго—меньше.

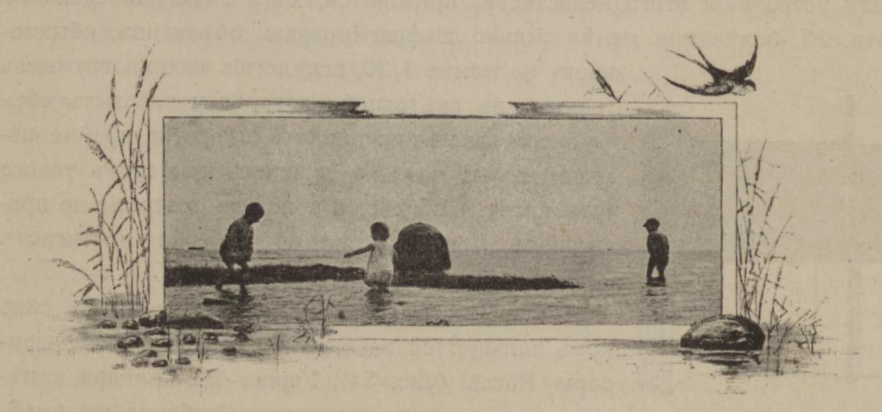
Зная величину отверстія объектива и длину его фокуса, можно теоретически опредѣлить и то ближайшее разстояніе, начиная отъ котораго и кончая видимымъ горизонтомъ, всѣ предметы окажутся въ фокусѣ этого объектива. Слѣдующая таблица показываетъ фокусныя разстоянія различныхъ объективовъ, ихъ отверстія и тѣ разстоянія до ближайшихъ предметовъ, при которыхъ получается удовлетворительная рѣзкость изображенія въ глубину.

Отверстіе.	Фокусъ объектива въ сантиметрахъ.								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	Разстояніе предмета въ метрахъ.								
f/10	4,20	9,30	16,20	25,20	36,30	56,70	81,60	110,40	144,60
f/15	2,70	6,30	10,80	16,80	24,30	37,80	54,60	74,10	96,60
f/20	2,10	4,80	8,10	12,90	18,30	28,50	41,10	55,80	72,60
f/25	1,80	3,90	6,60	10,20	15,00	22,80	33,00	45,00	58,20
f/30	1,50	3,30	5,40	8,70	12,30	19,20	27,60	37,20	48,60
f/35	1,35	2,85	4,80	7,50	10,50	16,50	23,70	31,80	40,50
f/40	1,20	2,70	4,20	6,60	9,30	14,40	20,70	28,20	36,60

Такимъ образомъ, если данный объективъ не обладаетъ достаточной глубиною при полномъ отверстіи, то мы можемъ достигнуть желательной отчетливости изображенія предметовъ, находящихся въ разныхъ планахъ, двумя способами:

во-первыхъ, **увеличивъ разстояніе** между объективомъ и предметами,

во-вторыхъ, **уменьшивъ отверстіе** объектива, т. е. примѣнивъ къ нему ту или другую діафрагму.



Ознакомившись на предыдущихъ страницахъ со свойствами хорошо устроеннаго сложнаго оптическаго стекла, а также и объектива, составленнаго изъ такихъ стеколъ, обратимся теперь къ устройству фотографическихъ объективовъ и посмотримъ, чѣмъ различается конструкція тѣхъ или другихъ изъ этихъ инструментовъ, а равно и какъ это различіе отражается на свойствахъ ихъ.

Въ зависимости отъ количества линзъ, составляющихъ объективъ, послѣдній можетъ быть **простымъ** или **сложнымъ**. Въ простомъ имѣется только **одна линза**, въ сложномъ ихъ **двѣ или даже больше**. Сложные объективы, въ свою очередь, могутъ быть раздѣлены на двѣ группы: **симметрическіе**—если ихъ линзы одинаковой конструкціи, и **несимметрическіе**—когда линзы различнаго устройства.

Простые объективы, называемые иногда также и **ландшафтными**, отличаясь, между прочимъ, своей относительной дешевизной, — особенно замѣтной на большихъ инструментахъ, — имѣютъ только одно существенное преимущество передъ приборами сложной конструкціи: они даютъ наименьшее число рефексовъ на изображеніи (стр. 30), и именно потому, что они состоятъ только изъ одной линзы. **Изображеніе**, производимое простыми объективами, **отличается наибольшею чистотою и прозрачностью,** при хорошей выработкѣ **въ тѣняхъ**: они, какъ выражаются, даютъ **блестящія** изображенія. За исключеніемъ этого преимущества и сравнительно дешевой цѣны, простые объективы уступаютъ сложнымъ во всѣхъ остальныхъ качествахъ и, представляя приборы менѣе совершенные, оказываются малопригодными почти для всѣхъ съёмокъ, кромѣ ландшафтныхъ.

Прежде всего, они искажаютъ прямыя линіи изображенія, такъ что, если въ снимаемый ландшафтъ входятъ зданія, то во избѣжаніе искривленій, необходимо располагать ихъ изображенія ближе къ срединѣ поля зрѣнія. Затѣмъ, простые объективы большею частью даютъ столь искривленное поле, что при большихъ отверстіяхъ, отчетливое изображеніе занимаетъ только относительно небольшую поверхность матоваго стекла. Для устраненія этого недостатка, приходится, какъ было приведено на стр. 25, болѣе или менѣе сильно діафрагмировать объективъ, обыкновенно не менѣе 1/30, вслѣдствіе чего инструментъ теряетъ въ свѣтосилѣ, которая у простыхъ объективовъ, даже при полномъ отверстіи, крайне незначительна; такъ, у лучшихъ приборовъ такого устройства наибольшее полезное отверстіе не превышаетъ $f/12$; обыкновенно же оно достигаетъ лишь $f/16$.

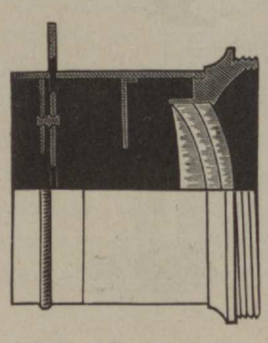


Рис. 54.

Между ландшафтными объективами до сихъ поръ пользуются заслуженною извѣстностью приборы Росса (рис. 54), Герца, Дальмейера и нѣкоторыхъ другихъ оптиковъ. Особенно же выдѣ-

ляются своими качествами новѣйшія, такъ называемыя **анастигматическія линзы** Цейсса (Серія VII), съ отверстіемъ въ 1/12.5, работающія удовлетворительно даже безъ діафрагмы и лишь незначительно искривляющія прямыя линіи (рис. 55); онѣ состоятъ изъ четырехъ, склеенныхъ между собою стеколъ и вполнѣ пригодны для моментальныхъ снимковъ, не слишкомъ быстрыхъ. Объ особенностяхъ этихъ объективовъ мы будемъ еще имѣть случай говорить далѣе.

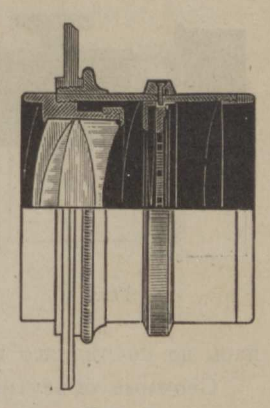


Рис. 55.

Въ виду дешевизны простыхъ ландшафтныхъ объективовъ, они примѣняются въ новѣйшее время въ весьма распространенныхъ недорогихъ ручныхъ моментальныхъ аппаратахъ, изготовляемыхъ въ разнообразномъ выборѣ. Вслѣдствіе небольшихъ размѣровъ снимковъ (до 6╳9 сант.), простые объективы даютъ въ такихъ камерахъ изображеніе достаточно рѣзкое и удовлетворительно освѣщенное для моментальной съёмки; но съ увеличеніемъ размѣровъ изображеній и приборовъ, недостатки этихъ объективовъ выступаютъ замѣтнѣе.

Сложные объективы значительно совершеннѣе предыдущихъ и отличаются, главнымъ образомъ, слѣдующими преимуществами:

1) Они могутъ быть устроены съ большимъ отверстіемъ и болѣе короткимъ фокусомъ, вслѣдствіе чего получается и большая свѣтосила инструмента.

2) Поле изображенія такихъ объективовъ значительно болѣе плоско, что даетъ возможность работать съ большими отверстіями, а слѣдовательно и съ большей быстротой.

и 3) Если сложные объективы симметрической конструкціи, то они совершенно не искривляютъ прямыя линіи изображенія.

Первый сложный объективъ былъ вычисленъ проф. Пецвалемъ въ 1840 году и построенъ оптикомъ Фогтлендеромъ. Подобные объективы, называемые **портретными**, находятся и до сего времени въ употребленіи у фотографовъ портретистовъ. Хотя съ тѣхъ поръ многіе оптики старались улучшить типъ объектива Пецваля, — несимметрическій, — но до сихъ поръ этого не удалось достигнуть въ сколько нибудь значительныхъ предѣлахъ, и портретные объективы, по своимъ свойствамъ, не могутъ быть примѣняемы для какихъ либо другихъ работъ, кромѣ фотографированія портретовъ.

Такъ, они даютъ значительное число рефлексовъ, потому что состоятъ изъ трехъ отдѣльныхъ линзъ (рис. 56); имѣютъ очень сильно искривленное поле изображенія; глубина фокуса, особенно при большихъ діафрагмахъ, совсѣмъ ничтожна. Какъ и прочіе несимметрически построенные инструменты, портретные объективы искривляютъ прямыя линіи, притомъ довольно сильно. Кромѣ того, отчетливость изображенія весьма

быстро ослабѣваетъ, даже по близости отъ его центральной части; этотъ недостатокъ портретныхъ объективовъ зависитъ, главнѣйшимъ образомъ, отъ астигматизма, который замѣтенъ въ этихъ объективахъ въ очень сильной степени. Но тѣмъ не менѣе, для съемокъ портретовъ объективы типа Петцваля незамѣнимы, потому что центральная часть поля изображенія отличается большою отчетливостью и правильностью, и эти качества находятся въ связи съ чрезвычайною свѣтосилою, какая въ объективахъ иныхъ конструкцій не встрѣчалась до послѣдняго времени.

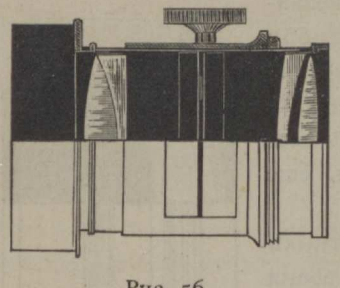


Рис. 56.

Сложные объективы **симметрическаго** устройства уступаютъ портретному въ свѣтосилѣ, но зато превосходятъ его въ прочихъ отношеніяхъ и, вслѣдствіе этого, являются пригодными почти для всякихъ фотографическихъ работъ.

Симметрическіе объективы были изобрѣтены въ 1866 году одновременно Штейнгелемъ въ Мюнхенѣ, — построившимъ **апланатъ** (рис. 57), т. е. объективъ съ хорошо исправленной сферической аберраціей, — и Дальмейеромъ въ Лондонѣ, — который выполнилъ свой извѣстный прямолинейный быстроработающій объективъ.

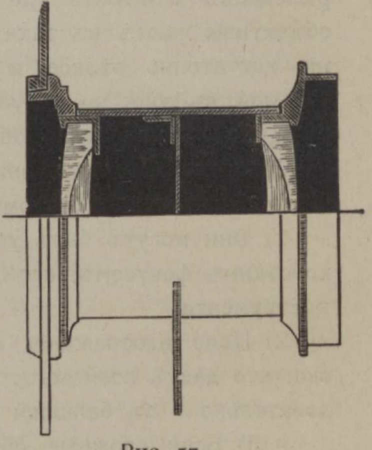


Рис. 57.

Эти объективы, какъ и прочіе симметрическіе апланаты, состоятъ изъ двухъ сложныхъ, двойныхъ, вогнуто-выпуклыхъ, совершенно одинаковыхъ линзъ, которыя обращены своими выпуклыми поверхностями въ противоположныя внѣшнія стороны инструмента. (Рис. 58 представляетъ названный объективъ Дальмейера). Посрединѣ между ними помѣщается діафрагма. Вслѣдствіе такой конструкціи, нѣкоторые существенные недостатки предыдущихъ системъ исчезаютъ совершенно, другіе же въ значительной степени уменьшаются.

Рис. 58.

Прежде всего, совершенно устраняется искривленіе прямыхъ линій изображенія; мы видѣли, что простой объективъ искривляетъ линіи внаружу или внутрь, въ зависимости отъ того, поставлена ли діа-

фрагма передъ линзой или за нею. Такъ какъ въ симметрическомъ объективѣ обѣ линзы совершенно одинаковы и діафрагма приходится позади одной и, вмѣстѣ съ тѣмъ, передъ другой изъ нихъ, то изображеніе, искривленное первою линзою во внутреннюю сторону, будетъ искривлено въ равной мѣрѣ второю, но во внѣшнюю сторону, а потому, въ конечномъ результатѣ, оно окажется правильнымъ. (рис. 59).

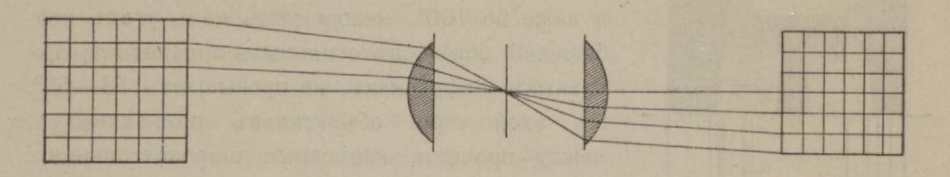


Рис. 59.

Вслѣдствіе того, что симметрическіе объективы состоятъ изъ двухъ линзъ, общій фокусъ всей системы получается болѣе короткимъ,—приблизительно вдвое короче противъ длины фокуса каждой изъ линзъ,—что и обусловливаетъ его относительно большую свѣтосилу, превышающую свѣтосилу каждой изъ линзъ почти въ четыре раза. Дѣйствительно имѣются общеупотребительные симметрическіе апланаты со свѣтосилой **f/8**, **f/6** и даже **f/5**.

Что касается засимъ кривизны поля и сферической аберраціи, то оба эти свойства въ инструментахъ симметрической конструкціи поддаются исправленію гораздо легче и совершеннѣе, чѣмъ въ простыхъ объективахъ; ближайшимъ слѣдствіемъ этого является рѣзкость изображенія при сравнительно большихъ полезныхъ отверстіяхъ, а при равныхъ фокусныхъ разстояніяхъ—и бо̀льшее поле рѣзкаго изображенія.

Конструкція симметрическихъ объективовъ допускаетъ весьма большое разнообразіе въ взаимномъ положеніи, величинѣ и кривизнѣ линзъ. Нѣкоторыми измѣненіями этихъ данныхъ достигается усиленіе однихъ и ослабленіе другихъ свойствъ объектива, и потому является возможность получить инструментъ, болѣе или менѣе спеціально приспособленный для тѣхъ или другихъ цѣлей. Такъ, если линзы относительно большаго діаметра и малой кривизны и, въ тоже время, достаточно отдалены другъ отъ друга, то получаются наиболѣе свѣтосильные представители этой группы, какъ, напр., **групповый апланатъ Штейнгеля, прямолинейный быстроработающій объективъ Дальмейера** (рис. 58), **симметрическій быстроработающій объективъ Росса** (рис. 60), **Эйрископъ Фогтлендера** и весьма многіе подобные же инструменты другихъ опти-

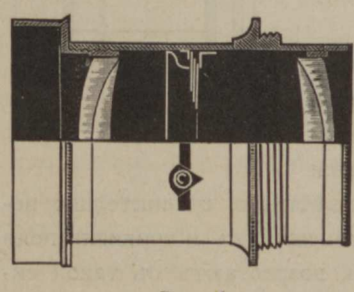


Рис. 60.

ковъ. Наоборотъ, если кривизна линзъ увеличена, а діаметръ ихъ и разстояніе между ними уменьшены, то получается цѣлая серія объективовъ съ большей глубиной и большимъ полемъ изображенія, хотя эти преимущества достигаются въ ущербъ свѣтосилѣ. Такіе объективы называются **широкоугольниками**. Они кроютъ, при малыхъ діафрагмахъ, очень большія поверхности, напр., подъ угломъ въ 85° и даже до 100°, между тѣмъ какъ уголъ изображенія болѣе свѣтосильныхъ апланатовъ, при равныхъ діафрагмахъ, не превышаетъ 55—65°. Къ этой серіи объективовъ принадлежатъ, между прочими, извѣстные широкоугольники: Штейнгеля (рис. 61), Фогтлендера, Росса и др.

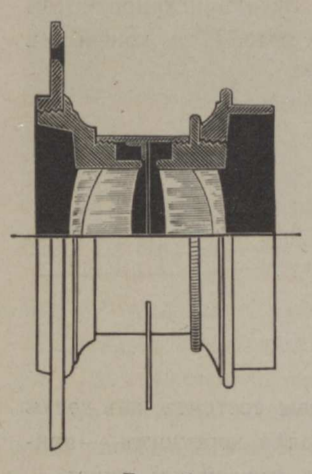


Рис. 61.

Всѣ вышеприведенные сложные объективы, однако, не избавлены отъ астигматизма, который и обнаруживается въ различной степени у объективовъ разныхъ конструкцій и вліяетъ на чистоту и рѣзкость изображенія особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда объективъ работаетъ большими отверстіями, т. е. недостаточно задіафрагмированъ.

Въ 1881 году Штейнгель построилъ новый объективъ, названный **антипланетомъ**, конструкція котораго основывалась на совершенно новыхъ началахъ. Каждая изъ линзъ, составляющихъ антипланетъ, имѣетъ большіе, но діаметрально противоположные недостатки, такъ что неудовлетворительное изображеніе, произведенное первою линзою, исправляется затѣмъ второю. При такомъ устройствѣ, въ антипланетѣ получились: увеличеніе свѣтосилы, уменьшеніе астигматизма вблизи центральной части изображенія и болѣе плоское поле. Антипланеты, между которыми имѣется нѣсколько разновидностей, въ томъ числѣ и наиболѣе распространенный **групповый антипланетъ** (рис. 62), представляли дѣйствительно, въ свое время, одинъ изъ наиболѣе свѣтосильныхъ объективовъ, особенно пригодныхъ для моментальныхъ снимковъ и для съемки портретовъ.

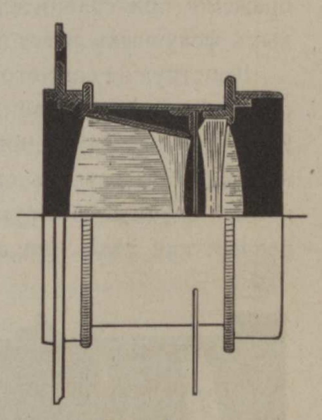


Рис. 62.

Существеннымъ недостаткомъ антипланетовъ, — которые, между прочимъ, вслѣдствіе несимметрической конструкціи, искривляютъ прямыя линіи, хотя и незначительно, — является слѣдующее обстоятельство. За предѣлами извѣстнаго, сравнительно небольшого, угла изображенія, для котораго астигматизмъ и кривизна поля исправлены удовлетворительно, эти свойства возрастаютъ съ такой силой, что даже при употребленіи малыхъ діафрагмъ, антипланеты ока-

зываются хуже апланатовъ въ отношеніи рѣзкости и чистоты изображенія, въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется большой уголъ изображенія.

Вѣроятно, дальнѣйшее совершенствованіе фотографическихъ объективовъ встрѣтило бы значительныя затрудненія, еслибы въ 1890 году не удалось примѣнить для изготовленія оптическихъ стеколъ такъ называемое Іенское стекло; послѣднее, какъ мы видѣли на стр. 27, обладаетъ особыми свойствами, доставившими оптикамъ возможность построить объективы такой конструкціи, при которой удалось достигнуть весьма значительнаго ослабленія астигматизма. Изъ этого стекла оптическое заведеніе Цейсса въ Іенѣ (въ Баваріи) изготовляетъ нѣсколько серій отличныхъ двойныхъ объективовъ не симметрической конструкціи. Въ этихъ объективахъ, называемыхъ **анастигматами**, по сравненію съ преждеприведенными объективами, поле изображенія соотвѣтствуетъ гораздо большему углу и астигматизмъ значительно уменьшенъ даже для краевыхъ лучей; поэтому, анастигматы, при прочихъ равныхъ условіяхъ, или имѣютъ большую свѣтосилу, или кроютъ большее поле.

Слѣдующая таблица д-ра Рудольфа показываетъ величину поля зрѣнія и свѣтосилы анастигматовъ разныхъ серій, сравнительно съ нѣкоторыми объективами другихъ конструкцій.

ОБЪЕКТИВЫ.	Наибольшее полезное отверстіе.	Уголъ изображенія безъ діафрагмы.
Апланатъ Буша	1 : 8,5	31° 2′
Быстрый Линкейоскопъ	1 : 6,5	32° 22′
Анастигматъ, Серія I	1 : 4,5	36° 40′
Эйрископъ, Серія IV	1 : 6	38° 18′
Антипланетъ	1 : 7	40° 6′
Анастигматъ, Серія II	1 : 6,3	41°
Ландшафтн. апланатъ	1 : 9	44° 14′
Анастигматъ, Серія III	1 : 7,2	45° 15′
Анастигматъ, Серія IIIa	1 : 9	50° 6′
Анастигматъ, Серія IV	1 : 12,5	58°
Анастигматъ, Серія V.	1 : 18	58°

Изъ этой таблицы видно, напр., что апланатъ со свѣтосилой 1:8,5 кроетъ безъ діафрагмы поле, уголъ котораго соотвѣтствуетъ 31°2′; анастигматъ серіи I, почти въ четыре раза болѣе свѣтосильный, даетъ рѣзкое изображеніе подъ угломъ 36°40′, т. е. на 5°38′ больше предыдущаго объектива. Если тотъ же апланатъ сравнить съ анастигматомъ приблизительно равной свѣтосилы, напр. съ серій IIIa (1 : 9), то оказывается, что послѣдній объективъ обладаетъ угломъ изображенія на 19°4′ больше, чѣмъ у апланата. Лучшій быстрый апланатъ 1:6,5 не кроетъ такого

поля, какое покрываетъ анастигматъ серіи I, а между тѣмъ послѣдній въ два раза быстрѣе перваго.

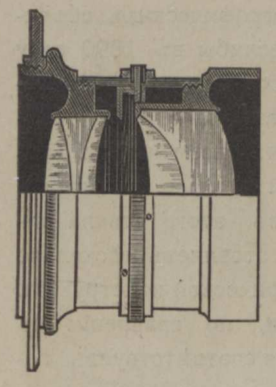


Рис. 63.

Анастигматы, право производства которыхъ передано Цейссомъ также и нѣкоторымъ другимъ оптикамъ, дѣлятся на нѣсколько серій, отличающихся различной свѣтосилой и различной величиной угла зрѣнія. Рис. 63 представляетъ объективъ серіи IIa, со свѣтосилой 1:8, — одинъ изъ наилучшихъ и сравнительно болѣе дешевыхъ свѣтосильныхъ анастигматовъ.

Несимметрическіе объективы, подобные анастигматамъ, хорошо исправленные сферически, хроматически и астигматически, изготовляютъ нынѣ и другіе оптики; такъ напр. Штейнгель построилъ такъ называемый **Ортостигматъ** (рис. 64), со свѣтосилою 1 : 6,3 и 1 : 10, а Фогтлендеръ — извѣстный **Колинеаръ** (рис. 65), свѣтосильный несимметрическій объективъ съ очень плоскимъ полемъ.

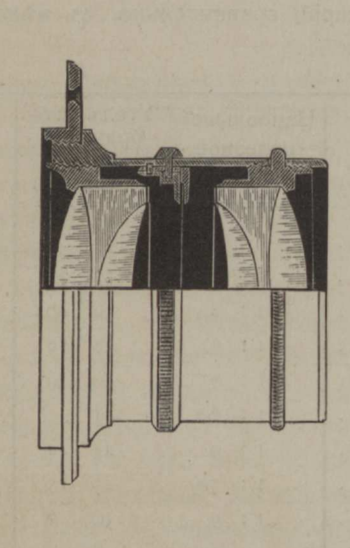


Рис. 64.

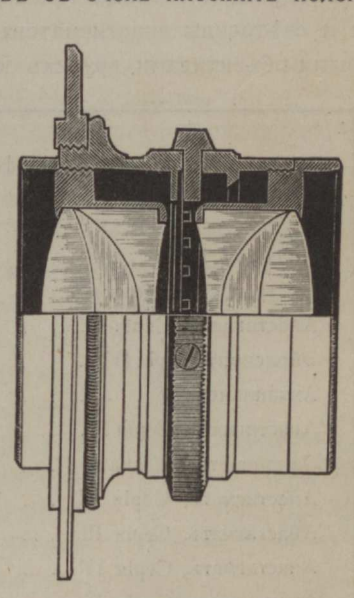


Рис. 65.

Всѣ эти анастигматическіе объективы, какъ несимметрическіе, искривляютъ прямыя линіи изображенія, но это искривленіе такъ незначительно, что его даже трудно обнаружить. Во избѣжаніе этого недостатка, Герцъ въ Берлинѣ построилъ новый анастигматическій объективъ по типу апланатовъ, т. е. симметрической конструкціи. Такіе объективы, имѣющіе очень плоское поле и извѣстные подъ именемъ **двойныхъ анастигматовъ Герца**, снабжены двумя равными линзами, состоящими, каждая, изъ трехъ склеенныхъ между собою стеколъ. Двойные

анастигматы изготовляются въ двухъ серіяхъ: для портретовъ и моментальныхъ снимковъ—со свѣтосилой 1 : 7,7 (рис. 66), и для репродукціи—со свѣтосилой 1 : 11. Цейссъ въ настоящее время также изготовляетъ симметрическіе объективы (серія VIIa), для составленія которыхъ примѣняются анастигматическія линзы, указанныя выше на стр. 28, состоящія изъ четырехъ, скленныхъ между собою, стеколъ. Для составленія симметрическаго объектива Цейсса могутъ примѣняться двѣ линзы съ равными, или съ различными фокусными разстояніями; вслѣдствіе этого, изъ нѣсколькихъ линзъ получаются наборы очень свѣтосильныхъ объективовъ—1 : 6,3,, 1 : 7 и 1 : 7.7—съ разнообразными фокусными рзстояніями, что оказывается весьма полезнымъ для многихъ случаевъ съёмки. Такіе **анастигматическіе наборные** (рис. 67) **объективы** состоятъ изъ 3-хъ или 4-хъ отдѣльныхъ линзъ, которыя можно ввинчивать, попарно или отдѣльно, въ одну общую оправу. При этомъ, линза съ большимъ отверстіемъ всегда помѣщается впереди. Если же объективъ употреблять съ одною только линзою, то получается свѣтосила 1 : 12,5. Различныя комбинаціи четырехъ наборныхъ анастигматическихъ линзъ между собою и въ отдѣльности составляютъ 9 различныхъ объективовъ, различающихся фокусными разстояніями, величиной угла зрѣнія, поля изображенія и свѣтосилою.

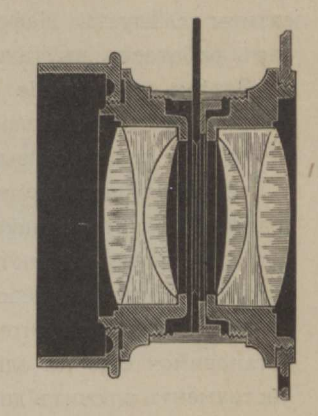


Рис. 66.

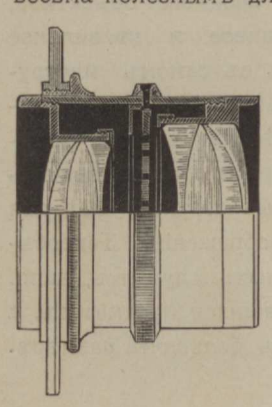


Рис. 67.

Наконецъ, въ 1897 году въ оптическомъ заведеніи Цейсса построенъ былъ новый объективъ, названный **планаромъ** (рис. 68), который превосходитъ по своей свѣтосилѣ (1 : 3,6—1 : 4,5) даже портретные объективы, а по рѣзкости изображенія и по малой кривизнѣ поля,—всѣ существующіе объективы, въ томъ числѣ и анастигматическіе. Планаръ—симметрической конструкціи и состоитъ изъ 6 стеколъ, изъ которыхъ два поставлены самостоятельно, а четыре—склеены попарно между собою. Этотъ объективъ особенно примѣнимъ для репредукціи, такъ какъ уже со свѣтосилою f/10—f/16 онъ даетъ безупречно рѣзкія изображенія линейныхъ рисунковъ въ натуральную

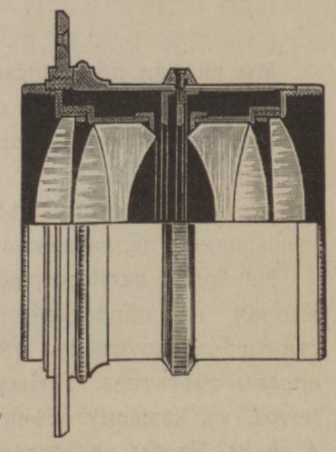


Рис. 68.

величину; между тѣмъ, при употребленіи репродукціонныхъ анастигматовъ, для полученія равной чистоты и рѣзкости изображенія, эти объективы слѣдуетъ діафрагмировать до f/25 — f/36. Слѣдовательно, планаръ работаетъ въ такихъ случаяхъ въ шесть разъ скорѣй.

Затѣмъ, маленькіе экземпляры планара особенно пригодны для увеличеній и уменьшеній, гдѣ требуется большая рѣзкость изображенія; они также оказываются очень пригодными для микрофотографіи и для небольшихъ моментальныхъ снимковъ, какъ напр. при кинематографѣ. Слѣдуетъ однако замѣтить, что относительно большіе размѣры и вѣсъ планара дѣлаютъ его примѣненіе съ легкими складными дорожными камерами невозможнымъ.

Заканчивая на этомъ обзоръ фотографическихъ объективовъ, мы остановимся еще на одномъ, который называется **телеобъективомъ**. Этотъ инструментъ служитъ для съемки очень удаленныхъ предметовъ въ крупномъ масштабѣ и требуетъ при этомъ лишь умѣреннаго растяженія камеры. Телеобъективъ состоитъ изъ простого или двойнаго объектива, который даетъ маленькое, но чрезвычайно отчетливое и правильное изображеніе; это изображеніе увеличивается затѣмъ въ самомъ инструментѣ третьею линзою почти до произвольныхъ размѣровъ. Практическое примѣненіе телеобъектива, по крайной мѣрѣ при съемкѣ ландшафтовъ въ очень крупномъ масштабѣ, сильно затрудняется движеніемъ воздуха отъ земли, производящимъ почти незамѣтныя струйки, которыя однако уже вліяютъ на рѣзкость увеличеннаго изображенія. Телеобъективъ встрѣчаетъ примѣненіе лишь въ спеціальныхъ случаяхъ, напр. для съемки недоступныхъ, высоко и далеко находящихся предметовъ, а также и для фотографированія портретовъ въ очень большомъ размѣрѣ.

Діафрагмы.

Мы видѣли при описаніи свойствъ фотографическихъ объективовъ, какое громадное вліяніе оказываютъ діафрагмы на многія изъ нихъ, увеличивая, съ одной стороны, отчетливость изображенія по протяженію поля и въ глубину, а съ другой—уменьшая свѣтосилу объектива. Разсмотримъ поэтому нѣсколько подробнѣе различное устройство этой необходимой принадлежности каждаго объектива.

Наиболѣе распространенный родъ діафрагмы представляетъ изображенная на прилагаемомъ рис. 69 металическая, вычерненная пластинка съ круглымъ отверстіемъ посрединѣ, вставляемая въ щель оправы объектива. Такихъ діафрагмъ, съ отверстіями различнаго діаметра, къ каждому объективу прилагается по нѣсколько штукъ (отъ 4 до 8). Чтобы не растерять нѣкоторыхъ изъ нихъ, что при постоянномъ употребленіи весьма легко, можно посовѣтовать свинтить весь наборъ такъ, какъ показано на рис. 70. Эти діафрагмы представляютъ

то неудобство, что въ щель оправы можетъ проникать внѣшній свѣтъ.

У нѣкоторыхъ объективовъ, преимущественно у небольшихъ, отдѣльныя діафрагмы замѣняются металлическимъ вычерненнымъ кружкомъ,

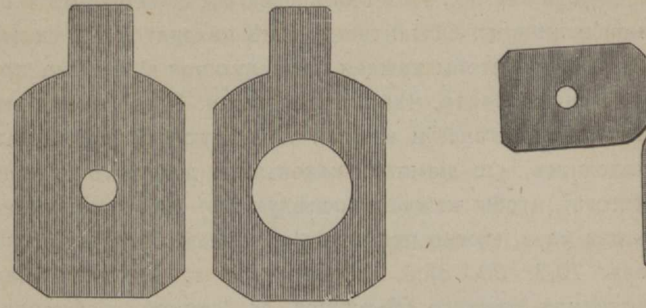


Рис. 69.

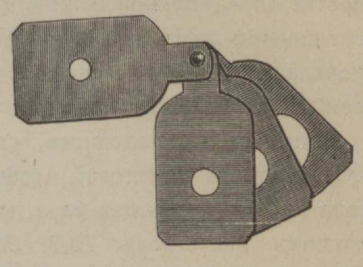


Рис. 70.

который вращается на оси, находящейся въ оправѣ объектива (рис. 71). На этомъ кружкѣ сдѣланы круглыя отверстія, размѣщенныя такимъ образомъ, чтобы при вращеніи діафрагмы они останавливались послѣдовательно противъ центральной части объектива.

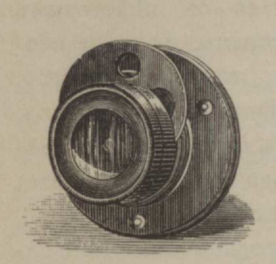


Рис. 71.

Въ послѣднее время получили большое распространеніе діафрагмы болѣе сложнаго устройства, которыя, какъ и предыдущія, составляютъ одно цѣлое съ объективомъ (рис. 72) и называются ирисовыми (Iris). Онѣ состоятъ изъ серіи тонкихъ металлическихъ или эбонитовыхъ подвижныхъ пластинокъ серповидной формы, расположенныхъ кольцеобразно внутри объектива. Всѣ пластинки прикрѣплены на осяхъ къ металлическому кольцу, включенному внутри объектива или охватывающему его оправу; если вращать кольцо въ ту или другую сторону, то пластинки сдвигаются или раздвигаются и, вслѣдствіе этого, увеличиваютъ или уменьшаютъ отверстіе объектива. Такія діафрагмы удобнѣе другихъ: ихъ нельзя потерять, онѣ не пропускаютъ внѣшняго свѣта, и кромѣ того, является возможность придать объективу отверстіе любой величины.

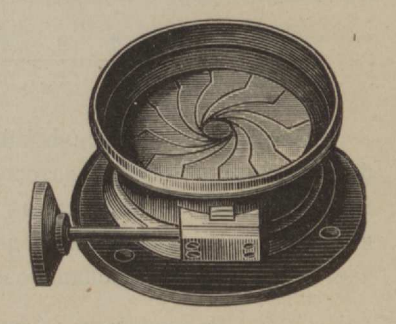


Рис. 72.

Какъ бы ни были устроены діафрагмы, онѣ должны быть всегда хорошо вычернены и не имѣть блестящихъ кромокъ, царапинъ и т. п., потому что свѣтлыя мѣста на діафрагмахъ часто даютъ отраженія внутрь камеры и могутъ болѣе или менѣе повредить чистотѣ изображенія.

При употребленіи любого объектива и независимо отъ того, примѣняется ли онъ при полномъ отверстіи или же съ нѣкоторою діафрагмою, для успѣшности съемки всегда необходимо знать, съ какою свѣтосилою объективъ въ данномъ случаѣ работаетъ, такъ какъ отъ этого зависитъ продолжительность съемки. Поэтому діафрагмы должны имѣть отверстія опредѣленной величины. Обыкновенно онѣ находятся въ такомъ соотношеніи другъ къ другу, чтобы каждая послѣдующая діафрагма пропускала въ два раза меньше свѣта, чѣмъ предыдущая. Тогда время экспозиціи удваивается при примѣненіи каждой послѣдующей діафрагмы.

Если мы предположимъ, что діаметръ какой-либо діафрагмы равенъ 100 милл., то для того, чтобы каждая послѣдующая діафрагма уменьшала свѣтосилу въ два раза, нужно придать діафрагмамъ отверстія слѣдующихъ діаметровъ: 70,7, 50, 35,3, 25 милл. и т. д. Для точнаго представленія о свѣтосилѣ каждаго объектива съ данной діафрагмой, всего удобнѣе было бы помѣчать на каждой діафрагмѣ ту свѣтосилу, какую она даетъ объективу. Кромѣ того, было бы желательно, чтобы въ это обозначеніе было введено однообразіе для всѣхъ объективовъ. Между тѣмъ, оптики очень часто обозначаютъ на діафрагмахъ не свѣтосилу даннаго полезнаго отверстія, а относительную продолжительность съемки при этой діафрагмѣ, по сравненію ея съ нѣкоторымъ другимъ отверстіемъ, принятымъ за единицу. Наконецъ, и самое обозначеніе діафрагмъ производится не по одному и тому же способу. Слѣдствіемъ этого бываетъ, что діафрагмы различныхъ объективовъ, хотя и одинаково обозначенныя, не соотвѣтствуютъ одной и той же свѣтосилѣ. Для обозначенія діафрагмъ имѣется нѣсколько системъ, изъ которыхъ мы приведемъ здѣсь только наиболѣе распространенныя.

Въ объективахъ Росса примѣняется система, предложенная Лондонскимъ фотографическимъ обществомъ „Grande Bretagne“, обозначаемая буквами U. S. (Uniform System). Въ этой системѣ за единицу принятъ такой объективъ, у котораго свѣтосила равна f/4, а полный наборъ діафрагмъ имѣетъ слѣдующую нумерацію:

Нумерація	1	2	4	8	16	32	64	128	256
Свѣтосила	f/4	f/5,6	f/8	f/11,3	f/16	f/22,6	f/32	f/45,2	f/64

Парижскій фотографическій конгрессъ 1889 года принялъ f/10 за наибольшее отверстіе, при которомъ можетъ удовлетворительно работать свѣтосильный, не портретный объективъ. Эта свѣтосила и предложена конгрессомъ, какъ единица для нумераціи діафрагмъ, при чемъ получается слѣдующая таблица обозначенія діафрагмъ:

Нумерація	1/4	1/3	1/2	1	2	3	4
Свѣтосила	f/5	f/5,77	f/7,07	f/10	f/14,14	f/17,32	f/20

Нумерація	8	9	16	27	32	64	81	100
Свѣтосила	f/28,28	f/30	f/40	f/51,96	f/56,56	f/80	f/90	f/100

При нумераціи діафрагмъ объективовъ Штейнгеля за единицу также принята свѣтосила f/10, но вычисленіе отверстій сдѣлано по другой формулѣ, и потому эта нумерація различествуетъ отъ предыдущей.

Нумерація	1/5	1/4	1/2	2/3	1	2	4	8	16	32	64
Свѣтосила	f/4,$_{5}$	f/5	f/7	f/8	f/10	f/14	f/20	f/28	f/40	f/56	f/80

Опредѣленіе полезнаго отверстія въ объективахъ Герца сдѣлано по системѣ Д-ра Штольца, и на его объективахъ поставлены слѣдующія числа:

Нумерація	4	6	12	24	48	96	192	384	768
Свѣтосила	f/6,$_{3}$	f/7,$_{7}$	f/11	f/15,$_{55}$	f/21,$_{9}$	f/31	f/43,$_{8}$	f/62	f/87,$_{6}$

Цейссъ принимаетъ за единицу нумераціи такую діафрагму, отверстіе которой составляетъ 1/100 фокуснаго разстоянія объектива. Это самая маленькая изъ употребляемыхъ діафрагмъ. Нумерація полнаго набора діафрагмъ у объективовъ Цейсса выражается въ слѣдующей таблицѣ.

Нумерація	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Свѣтосила	f/100	f/75	f/50	f/36	f/25	f/18	f/12,$_{5}$	f/9	f/6,$_{3}$	f/4,$_{5}$

У наборныхъ же объективовъ, преимущественно у такихъ, которые снабжены діафрагмами ирисъ, числа, выгравированныя на оправѣ, обозначаютъ діаметръ истиннаго отверстія объектива при той или другой діафрагмѣ, выраженный въ миллиметрахъ. Къ такимъ наборамъ всегда имѣются таблички, на которыхъ обозначаются фокусныя разстоянія всѣхъ оптическихъ системъ, составляющихъ наборъ, и діаметры истинныхъ отверстій, соотвѣтствующихъ извѣстной свѣтосилѣ той или другой комбинаціи набора. Въ этомъ случаѣ одно и то же число обозначаетъ различную свѣтосилу въ зависимости отъ того, какая система набора примѣняется при съемкѣ. Такъ напр., въ объективномъ наборѣ Цейсса С (Сер. VIIa), при комбинаціи съ фокуснымъ разстояніемъ въ 143 милл., число 10 обозначаетъ свѣтосилу f/12,$_{5}$; при комбинаціи съ фокуснымъ разстояніемъ въ 179 милл., то же число соотвѣтствуетъ свѣтосилѣ около f/15, а при одной линзѣ набора съ длиною фокуса въ 350 милл., соотвѣтствующая свѣтосила окажется f/36 при томъ же обозначеніи истиннаго отверстія.

Фотографическія камеры.

На стр. 10 были уже указаны, какъ назначеніе фотографической камеры, такъ и главнѣйшія условія, которымъ она должна удовлетворять. Въ настоящее время камеры бываютъ чрезвычайно разнообразнаго вида и назначенія; примѣнительно къ особенностямъ и требованіямъ различнаго рода фотографическихъ работъ, устройство разсматриваемыхъ приборовъ измѣняется въ тѣхъ или другихъ главнѣйшихъ частяхъ и этими измѣненіями обусловливается, прежде всего, **типъ данной камеры**. Затѣмъ, и конструкція деталей того или другого прибора, принадлежащаго къ одному и тому же типу, бываетъ также весьма различна и имѣетъ цѣлью или **упростить камеру** въ видахъ удешевленія, или наоборотъ, усовершенствованіемъ отдѣльныхъ частей **сдѣлать ея примѣненіе** возможно болѣе **удобнымъ и разнообразнымъ**.

По типу, т. е. по назначенію, существующія камеры могутъ быть подраздѣлены на четыре главныя группы:

I. **Павильонныя**,—для разнаго рода портретныхъ съемокъ въ фотографическихъ павильонахъ; примѣненіе этихъ камеръ, изъ коихъ многія бываютъ нескладными и имѣютъ большіе размѣры и большой вѣсъ, является тѣсно ограниченнымъ прямымъ ихъ назначеніемъ и для большинства любителей мало подходящимъ.

II. **Репродукціонныя**,—для производства копій съ картинъ, рисунковъ, чертежей и т. п.; такъ какъ такого рода работы требуютъ, прежде всего, возможно точной установки камеры относительно снимаемаго предмета, то для этихъ работъ, особенно при полученіи копій въ натуральную величину или даже въ увеличенномъ противъ оригинала размѣрѣ, приборъ долженъ обладать весьма точнымъ механизмомъ для установки соотвѣтствующихъ разстояній между оригиналомъ, объективомъ и матовымъ стекломъ. Съ этою же цѣлью репродукціонныя камеры снабжаются особыми сложными стативами со всевозможными механическими уклонами; онѣ обладаютъ также значительнымъ растяженіемъ мѣха, точнымъ устройствомъ для наведенія на фокусъ и дѣлаются особенно солидными во избѣжаніе сотрясеній.

III. **Дорожныя**,—легкія и складныя, наиболѣе пригодныя для любителей, какъ болѣе или менѣе универсальныя; въ этомъ типѣ солидность, вѣсъ и размѣры бываютъ сокращены до возможнаго предѣла, съ цѣлью облегчить и сдѣлать удобной переноску и установку прибора.

IV. **Ручныя**,—для производства моментальныхъ снимковъ съ рукъ, т. е. безъ помощи статива. Конструкція такихъ приборовъ преслѣдуетъ, главнымъ образомъ, одну цѣль—доставить возможность производить внезапныя или незамѣтныя для постороннихъ съемки.

Важнѣйшія составныя части всякой камеры первыхъ трехъ типовъ однѣ и тѣже и заключаются въ слѣдующемъ:

1) **Основанie** прибора представляетъ горизонтальную раму или доску, снабженную, по большей части, раздвижнымъ ходомъ, передвигаемымъ съ помощью зубчатаго механизма — **кремальеры**. Къ основанiю прикрѣпляется

2) **Задокъ камеры** или задняя ея часть, состоящая также изъ рамы, но установленной въ вертикальномъ положенiи, подъ прямымъ угломъ къ рамѣ основанiя. Вслѣдствiе такого устройства, задокъ можетъ двигаться кремальерою по основанiю въ горизонтальномъ направленiи вмѣстѣ съ ходомъ, или по ходу, и приближаться или удаляться отъ

3) **Передка камеры**, представляющаго также вертикальную часть, въ которой помѣщается дощечка, служащая для укрѣпленiя объектива, называемая поэтому **объективной доской**. Послѣднюю основную часть камеры составляетъ

4) **Суфле** или **мѣхъ**, склеенный изъ кожи или свѣтонепроницаемой матерiи, сложенной складками; эта часть служитъ соединительною между передкомъ и задкомъ; суфле растягивается или сжимается по мѣрѣ того, какъ вся камера сдвигается и раздвигается.

Въ задкѣ камеры устанавливается съемное **матовое стекло**, на которое проектируется изображенiе; при съемкѣ же, вмѣсто матоваго стекла, вкладывается **кассета**, т. е. плоскiй, створчатый ящичекъ, служащiй для помѣщенiя чувствительной пластинки. Кассета, какъ мы уже знаемъ, должна быть устроена такъ, чтобы чувствительная пластинка непремѣнно устанавливалась въ камерѣ **совершенно точно** въ такомъ разстоянiи отъ объективной доски, въ какомъ находилось отъ нея матовое стекло при приведенiи изображенiя въ фокусъ.

Камеры IV типа устраиваются большею частью нѣсколько иначе и объ нихъ мы поговоримъ далѣе особо. Теперь же обратимся къ складнымъ дорожнымъ аппаратамъ, которые имѣютъ для насъ наибольшее значенiе. Обыкновенно эти приборы, приспособленные для возможно болѣе удобной переноски и не занимающiе много мѣста, дѣлаются слѣдующихъ размѣровъ: чаще всего встрѣчаются камеры на **четверть пластинки** (9 X 12 сант.), **полъ — пластинки** (13 X 18 сант.) и на **цѣлую пластинку** (18X24 сант.); примѣняются впрочемъ и большiе форматы напр., на **экстра—пластинку** (24 X 30 и 30 X 40 сант.).

Между дорожными камерами есть приборы очень совершенные, какъ и наоборотъ, весьма простые, и всѣ они болѣе или менѣе удовлетворяютъ требованiямъ компактности и удобства; — но въ деталяхъ они такъ разнообразны, и конструкцiя ихъ мѣняется и совершенствуется такъ быстро, что описанiе всѣхъ приборовъ не привело бы ни къ какимъ практическимъ цѣлямъ. Такъ, даже аппараты, которые имѣлись въ продажѣ нѣсколько лѣтъ тому назадъ и которые приведены въ первомъ изданiи этой книги, въ настоящее время уже устарѣли и замѣнены другими, частью болѣе совершенными и удобными, частью болѣе упрощенными и дешевыми. Поэтому, мы обратимъ вниманiе читателей

только на нижеслѣдующіе, главнѣйшіе виды нѣсколькихъ современныхъ камеръ, какъ болѣе простого, такъ и болѣе сложнаго устройства, и укажемъ въ общихъ чертахъ ихъ недостатки и преимущества. Замѣтимъ, однако, что усовершенствованія въ конструкціи камеръ касаются не только внѣшняго вида, матеріала, вѣса и отдѣлки этихъ приборовъ, но главнымъ образомъ, возможности приспособленія и цѣлесообразной установки ихъ при разнообразнѣйшихъ случаяхъ фотографированія. Между прочимъ, отъ хорошей дорожной камеры нужно требовать, чтобы не только объективная доска, но въ особенности матовое стекло могли быть выведены изъ своего основного, вертикальнаго положенія и установлены подъ различными вертикальными и горизонтальными уклонами по отношенію къ основанію камеры; съ назначеніемъ этихъ уклоновъ мы ознакомимся далѣе, въ главѣ объ освѣщеніи пластинки.

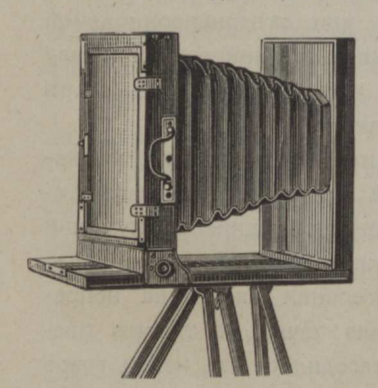


Рис. 73.

Въ большинствѣ случаевъ, упрощенными камерами можно пользоваться съ полнымъ успѣхомъ, если онѣ удовлетворяютъ двумъ основнымъ условіямъ, приведеннымъ выше, и если онѣ, кромѣ того, устроены такъ, что объективная доска имѣетъ вертикальное движеніе, т. е. можетъ подыматься и опускаться вмѣстѣ съ объективомъ.

Такое устройство и имѣетъ одна изъ наиболѣе упрощенныхъ и дешевыхъ камеръ, изображенная на рис. 73. Задокъ этого аппарата передвигается по основанію камеры при помощи кремальеры, а для того, чтобы можно было получать какъ вертикальные, такъ и горизонтальные снимки, суфле—конической формы—вращается на объективной доскѣ, тогда какъ задокъ камеры укрѣпляется или стоймя, или бокомъ, въ пазахъ, сдѣланныхъ въ основаніи. Кассета этой камеры, представленная на рис. 74,—**двойная**, т. е. устроена для двухъ пластинокъ, которыя закрываются съ каждой стороны кассеты полушторными **задвижками**. Вслѣдствіе этого, когда задвижка для съемки выдвинута, то ее можно загнуть за кассету, какъ видно на рисункѣ.

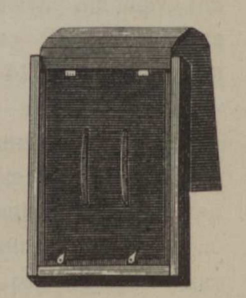


Рис. 74.

Камера, изображенная на рис. 75, уже значительно совершеннѣе и болѣе удобна при примѣненіи. Часть передка ея, удерживающая объективную доску, имѣетъ вертикальное движеніе, а объективная доска, независимо отъ этого, можетъ двигаться въ горизонтальныхъ пазахъ вправо и влѣво; такимъ образомъ, имѣется возможность переставлять объективъ и въ вертикальномъ, и въ горизонтальномъ направленіяхъ. Задокъ аппарата съ матовымъ стекломъ движется по основанію посредствомъ кремальеры, ось которой снабжена

выступающими съ обѣихъ сторонъ аппарата кнопками; задокъ камеры прикрѣпленъ къ особымъ боковымъ металлическимъ стойкамъ, вслѣдствіе чего онъ можетъ имѣть уклоны на горизонтальной оси. Эти уклоны даютъ возможность установить матовое стекло, въ случаяхъ надобности, также и въ плоскости, не параллельной къ объективной доскѣ. Матовое стекло вдѣлано въ раму, которая можетъ быть вынута изъ задка камеры и переставлена какъ въ вертикальное положеніе, такъ и въ горизонтальное, смотря потому, желательно ли имѣть снимокъ, длина котораго должна быть параллельна горизонту, или же перпендикулярна къ нему. Мѣхъ—квадратной формы и двойной длины. Кассеты этой камеры устроены иначе, чѣмъ у предыдущей; каждая изъ нихъ представляетъ ящичекъ, которыи раскрывается какъ книга (рис. 76), почему такія кассеты и называются **альбомными**; пластинки укладываются—одна въ правую часть, другая въ лѣвую. Въ серединѣ кассеты имѣется металлическая перегородка, снабженная пружинками, которая отдѣляетъ одну пластинку отъ другой и удерживаетъ ихъ неподвижно на своихъ мѣстахъ, когда кассета сложена и закрыта. Задвижки ея также полушторныя и снабжены задерживающими пружинками, чтобы онѣ не могли открываться самопроизвольно.

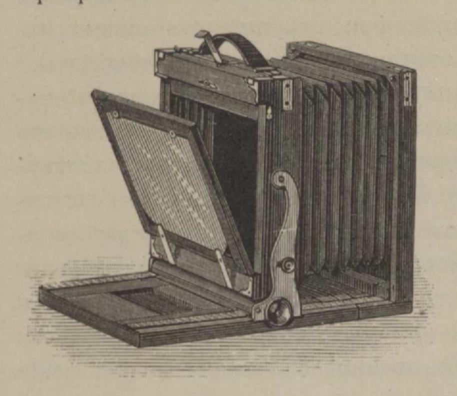


Рис. 75.

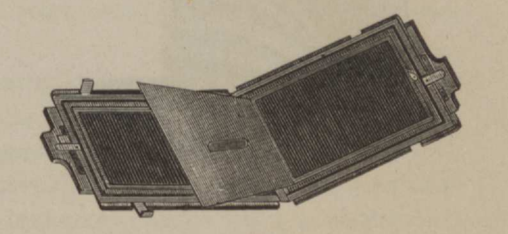


Рис. 76.

Одна изъ лучшихъ, наиболѣе совершенныхъ и удобныхъ дорожныхъ камеръ, извѣстная подъ именемъ „Акме“, представлена въ различныхъ положеніяхъ на рис. 77, 78, 79, 80 и 81. Эта камера дѣйствительно почти не оставляетъ желать ничего лучшаго; дальнѣйшія усовершенствованія могли бы коснуться въ ней лишь незначительныхъ деталей. Въ сложенномъ видѣ (рис. 77) она весьма незначительнаго объёма и вѣса и можетъ быть очень скоро собрана и приведена въ состояніе, пригодное для съёмки; въ этомъ видѣ аппаратъ допускаетъ такіе разнообразные уклоны и измѣненія въ положеніи составныхъ частей передка и задка, какихъ не имѣетъ ни одна другая система. Несмотря на крайне ограниченный вѣсъ аппарата, всѣ составныя части его—когда камера собрана—настолько

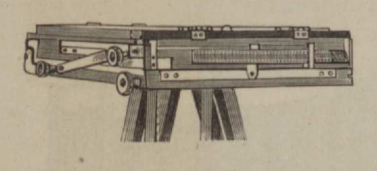
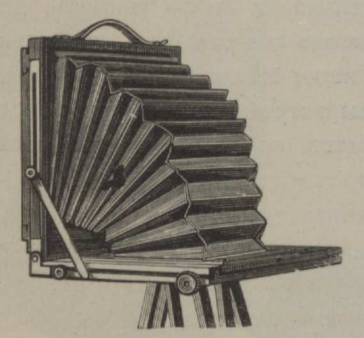


Рис. 77.

солидно скрѣпляются между собою и такъ обдуманно построены, что на устойчивость ея можно вполнѣ полагаться. Понятно, что въ виду легкости и крайней компактности всѣхъ частей, при покупкѣ необходимо наблюсти, чтобы такая камера была изъ отборнаго дерева и хорошей работы.

Въ сложенной камерѣ типа „Акме“ матовое стекло приходится внаружу и закрывается тогда деревяннымъ щиткомъ, предохраняющимъ его отъ случайныхъ поврежденій; при сборкѣ камеры этотъ щитокъ, придерживаемый крючками, легко удаляется. Для приведенія камеры въ состояніе пригодное для съемки, прежде всего раскрываютъ аппаратъ и устанавливаютъ на мѣсто задокъ (рис. 78), который тотчасъ же и укрѣпляется нажимными винтами, расположенными по боковымъ стѣнкамъ его. Затѣмъ слѣдуетъ поднять лежащій передокъ камеры и такъ же закрѣпить его соотвѣтствующими винтами (рис. 79); правильное взаимное положеніе



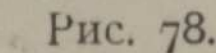


Рис. 78.

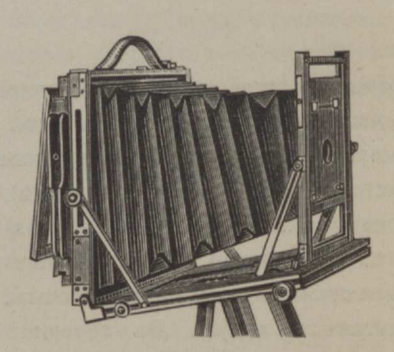


Рис. 79.

обѣихъ этихъ частей камеры регулируется градусными линейками, которыя поддерживаютъ и скрѣпляютъ съ основаніемъ обѣ эти части. При дальнѣйшей сборкѣ аппарата, въ зависимости отъ величины фокуснаго разстоянія даннаго объектива, задокъ и передокъ камеры могутъ быть поставлены въ различныхъ другъ отъ друга разстояніяхъ, т. е. сближены между собою—при короткофокусномъ объективѣ, какъ на рис. 80, или, наоборотъ, удалены одинъ отъ другого—при употребленіи длиннофокуснаго объектива (рис. 81).

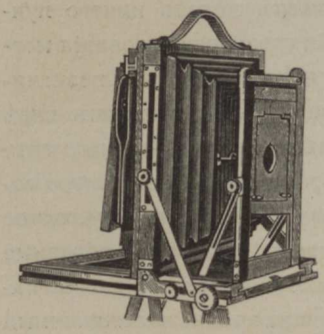


Рис. 80.

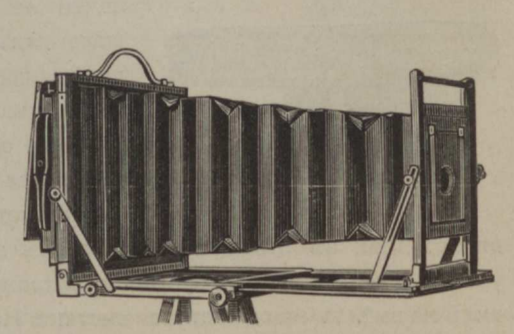


Рис. 81.

Въ собранной камерѣ „Акме", всѣ части устроены на шарнирахъ и на ходахъ и могутъ самостоятельно двигаться и вращаться; вслѣдствіе сего, составныя части этой камеры имѣютъ слѣдующія передвиженія:

1) Матовое стекло можетъ быть поставлено подъ прямымъ угломъ къ основанію, но вмѣстѣ съ тѣмъ не параллельно къ передку, т. е. одна изъ сторонъ его, правая или лѣвая, можетъ быть приближена къ передку или удалена отъ него, тогда какъ другая — остается на своемъ мѣстѣ; этимъ достигается **боковой уклонъ** матоваго стекла.

2) Задокъ камеры можетъ быть, кромѣ того, наклоненъ къ передку своею верхнею частью или отклоненъ отъ него, т. е. можетъ быть поставленъ и не подъ прямымъ угломъ къ основанію; такимъ образомъ получается **вертикальный уклонъ** матоваго стекла.

3) Такого же рода движеніе вокругъ горизонтальной оси имѣется и у передка камеры.

4) Объективная доска имѣетъ весьма значительное движеніе вверхъ и внизъ, что **очень важно** во многихъ случаяхъ, въ особенности же при съемкѣ зданій и другихъ высокихъ предметовъ.

5) Задокъ камеры можетъ передвигаться по основанію впередъ или назадъ и, въ случаѣ надобности, — быть приближенъ непосредственно къ самому передку.

6) Передокъ камеры передвигается взадъ и впередъ, съ помощью двойной кремальеры, для приведенія изображенія въ фокусъ.

7) Мѣхъ, — такъ называемаго **двойнаго растяженія**, — весьма значительной длины, что допускаетъ употребленіе длиннофокусныхъ объективовъ и съемку въ натуральную величину, равно какъ и увеличенія.

Кассеты камеры „Акме" — двойныя и въ общемъ сходны съ кассетой, изображенной на рис. 74, но снабжены нѣкоторыми усовершенствованіями въ способѣ укрѣпленія пластинокъ и въ устройствѣ задвижекъ. Послѣднія состоятъ изъ тонкихъ, гибкихъ, деревянныхъ планочекъ, наклеенныхъ на плотную, свѣтонепроницаемую матерію, и устроены такимъ образомъ, что, при открываніи пластинки, такая деревянная **шторка** не вытягивается изъ кассеты наружу, какъ у приборовъ, разсмотрѣнныхъ выше, а перемѣщается вдоль кассеты на другую ея сторону. Такія кассеты, называемыя **шторными** (рис. 82), оказываются особенно удобными въ тѣхъ случаяхъ, когда камера большаго размѣра и когда аппаратъ примѣняется во время вѣтра на открытомъ воздухѣ.

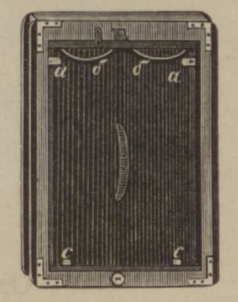


Рис. 82.

Всѣ приведенныя выше камеры изготовляются разныхъ размѣровъ, соотвѣтствующихъ величинѣ наибольшаго формата пластинки, который предполагается примѣнять для съемки. Очевидно, что и кассеты должны имѣть размѣры, соотвѣтствующіе данной камерѣ, влѣдствіе чего въ нихъ могутъ быть помѣщаемы пластинки лишь той величины, для

которой сдѣлана камера. Если бы явилось желанiе или надобность работать на пластинкахъ меньшаго размѣра, то для этого необходимы особыя соотвѣтственной величины деревянныя рамки, **вкладки**, которыя помѣщаются въ кассеты. На рис. 83 и 84 мы видимъ подобныя вкладки различнаго устройства, причемъ двѣ изъ нихъ вложены одна въ другую.

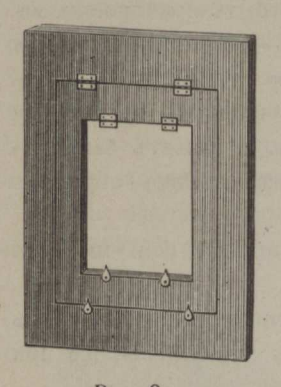


Рис. 83.

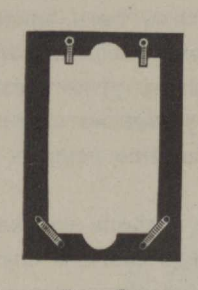


Рис. 84.

Весьма существенно, чтобы у каждаго аппарата былъ **отвѣсъ** или **ватерпасъ**. Это необходимо для того, чтобы имѣть возможность правильно установить аппаратъ по отношенiю къ горизонту во время съемки. Ватерпасъ чувствительнѣе отвѣса и указываетъ малѣйшiя отклоненiя отъ горизонтальнаго положенiя, тогда какъ отвѣсъ обыкновенно начинаетъ дѣйствовать лишь при значительныхъ отклоненiяхъ и то не по всѣмъ направленiямъ. Очень часто употребляется ватерпасъ, изображенный на рис. 85, между тѣмъ какъ прибору, показанному на рис. 86, слѣдуетъ, по справедливости, отдать предпочтенiе, потому что

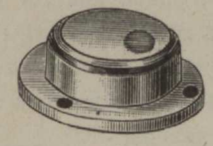


Рис. 85.

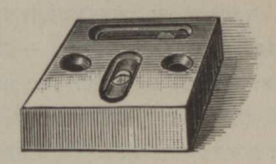


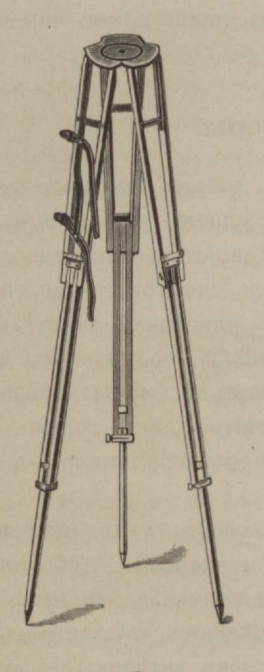
Рис. 86.

онъ точнѣе: состоя изъ двухъ ватерпасовъ, расположенныхъ перпендикулярно другъ къ другу, онъ указываетъ склоненiе камеры по всѣмъ направленiямъ.

Стативы для дорожныхъ камеръ.

Во время съёмки камера должна быть поставлена совершенно твердо и **неподвижно**, чтобы она не могла ни колебаться отъ вѣтра, ни испытывать даже ничтожныхъ сотрясенiй, отъ которыхъ непремѣнно послѣдуетъ порча снимка. Вслѣдствiе этого дорожный фотографическiй аппаратъ укрѣпляется на прочномъ **штативѣ**, который вмѣстѣ съ тѣмъ долженъ быть возможно легокъ и, по формѣ и размѣрамъ, удобенъ для

переноски. Прочность и устойчивость такого статива, представляющаго **складной треножникъ**, должны быть соображены съ вѣсомъ и размѣрами камеры, для которой онъ назначается. Треножникъ состоитъ изъ **головки**, т. е. изъ деревянной или металлической платформочки, служащей для помѣщенія камеры,—и изъ трехъ **ножекъ**, соединенныхъ съ головкою нажимными винтами или инымъ приспособленіемъ. При укрѣпленіи камеры на треножникѣ, она соединяется съ головкою посредствомъ большого **винта съ ручкою**, проходящаго черезъ средину головки. **Ножки** бываютъ различнаго устройства: каждая изъ нихъ состоитъ изъ нѣсколькихъ частей, складывающихся при переноскѣ тѣмъ или другимъ способомъ. Такъ, напримѣръ, весьма употребительна система, изображенная на рис. 87; наиболѣе же распространены треножники, части коихъ вдвигаются одна въ другую, какъ напр., представленный на рис. 88; это послѣднее устройство удобнѣе и практичнѣе перваго,



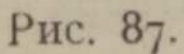


Рис. 87.

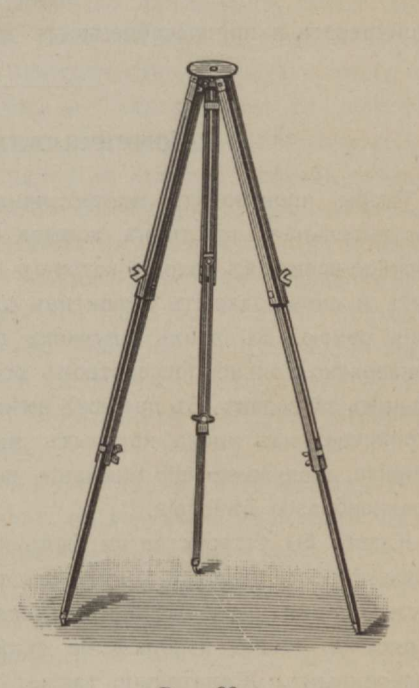


Рис. 88.

потому что всѣ части статива составляютъ одно цѣлое съ головкой и потому не могутъ быть утеряны; кромѣ того, онъ представляетъ и то преимущество, что камера можетъ быть установлена на любой высотѣ, что имѣетъ большое значеніе, особенно при съёмкѣ портретовъ. Въ продажѣ имѣются въ настоящее время треножники, у которыхъ головка состоитъ изъ чашки и полушарія, укрѣпляемаго въ основаніи камеры. Этотъ треножникъ даетъ возможность быстро устанавливать камеру въ

должное положеніе. Чтобы измѣнить положеніе камеры при обыкновенномъ треножникѣ, нужно или переставлять ножки, или укорачивать и удлинять которую нибудь изъ нихъ, смотря по устройству и обстоятельствамъ; съ шаровой же головкой, изображенной на рис. 89, для приданія камерѣ желаемаго положенія достаточно ослабить центральный винтъ и просто наклонить её въ желаемомъ направленіи; затѣмъ камера закрѣпляется неподвижно тѣмъ же центральнымъ винтомъ.

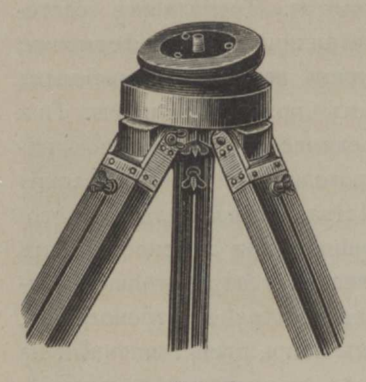


Рис. 89.

Другихъ системъ треножниковъ мы описывать не будемъ и ограничимся замѣчаніемъ, что во всякомъ штативѣ главными достоинствами являются прочность, устойчивость и приспособленность къ разнымъ положеніямъ камеры.

Моментальные затворы.

Чтобы производить моментальные, т. е. весьма быстрые снимки, чувствительная пластинка должна быть освѣщаема въ камерѣ столь короткое время, въ теченіе котораго не представляется возможности открыть и снова закрыть объективъ при помощи соотвѣтствующаго движенія рукою. Въ этихъ случаяхъ освѣщеніе пластинки можетъ быть произведено только посредствомъ особаго прибора, называемаго **моментальнымъ затворомъ.** Въ продажѣ имѣются затворы весьма разнообразнаго устройства, изъ числа которыхъ мы помѣстимъ здѣсь только очень немногіе, заслуживающіе вниманія по своей простотѣ, или по удобству и разнообразію дѣйствія.

Какого бы устройства ни былъ хорошій затворъ, у него непремѣнно долженъ быть плавный ходъ, безъ толчковъ и ударовъ, чтобы въ моментъ съемки фотографическій аппаратъ не получилъ ни малѣйшаго сотрясенія; иначе изображеніе окажется нерѣзкимъ, смазаннымъ или раздвоеннымъ. Желательно также, чтобы спускъ затвора по возможности не производилъ шума. Самый удобный способъ для спуска достигается **пневматическимъ** приспособленіемъ, состоящимъ изъ резиновой груши и такой же трубки, соединенной съ механизмомъ, задерживающимъ ходъ; при этомъ спускъ затвора происходитъ въ моментъ сжатія груши рукою. Затѣмъ, хорошій затворъ долженъ допускать нѣкоторыя измѣненія въ скорости его дѣйствія—**регулированіе**. Скорость должна быть согласована съ качествомъ свѣта и съ быстротою движенія снимаемыхъ подвижныхъ предметовъ. Желательно также, чтобы устройство затвора не было слишкомъ сложно; иначе малѣйшая случайная порча можетъ

не только лишить фотографа возможности сдѣлать въ желаемый моментъ необходимый снимокъ, но, въ большинствѣ случаевъ, и самая починка представляется дѣломъ нелегкимъ.

Существующіе типы затворовъ можно раздѣлить на три категоріи: а) дѣйствующіе спереди или сзади объектива; б) расположенные въ самой оправѣ его, между линзами, и в) находящіеся непосредственно при чувствительной пластинкѣ.

Большею частью, при дорожныхъ камерахъ употребляются затворы, помѣщаемые передъ объективомъ, т. е. на солнечной блендѣ его; такой затворъ представляетъ то удобство, что его легко снять и снова укрѣпить на объективѣ въ каждую данную минуту, а это бываетъ необходимо въ виду универсальнаго назначенія дорожнаго аппарата. Между тѣмъ, такое положеніе затвора оказывается, по крайней мѣрѣ теоретически, наименѣе выгоднымъ, такъ какъ отверстіе затвора должно быть не меньше величины бленды, что влечетъ за собою болѣе медленное его дѣйствіе; кромѣ того, такой затворъ въ началѣ и концѣ дѣйствія пропускаетъ свѣтъ не въ центральную—лучшую—часть объектива, а открываетъ его края. Тѣмъ же недостаткомъ отличаются и затворы, помѣщаемые за объективомъ. Эти послѣдніе примѣняются по преимуществу съ павильонными аппаратами для портретныхъ съёмокъ, какъ наименѣе привлекающіе вниманіе снимающихся. Въ нѣкоторыхъ же конструкціяхъ затворовъ, надѣваемыхъ на объективъ,—въ которыхъ отверстіе открывается изъ центра,—наблюдается также неравномѣрное освѣщеніе пластинки, происходящее отъ того, что свѣтъ проходитъ черезъ центръ объектива значительно болѣе продолжительное время, чѣмъ черезъ края. Несмотря на эти недостатки, приведенные затворы представляютъ преимущество по сравнительной простотѣ устройства, почему и примѣняются чаще другихъ.

Болѣе выгодно, съ теоретической точки зрѣнія, если затворъ помѣщается въ срединѣ объектива, рядомъ съ діафрагмою или на ея мѣстѣ. Въ этомъ случаѣ затворъ можетъ быть сдѣланъ очень малымъ по размѣрамъ, чѣмъ, между прочимъ, достигается скорость его дѣйствія; по мѣсту же своего расположенія, онъ даетъ самое равномѣрное освѣщеніе пластинки въ теченіе всего момента съёмки, такъ какъ пересѣкаетъ свѣтовые лучи въ плоскости ихъ скрещенія. Такіе затворы, между которыми пользуются извѣстностью приборы Цейсса, Тюри и Амея и др., представляютъ весьма точные механизмы и потому стоютъ дорого, такъ что не могутъ имѣть большого примѣненія между любителями.

Наконецъ, затворы третьей категоріи,—передъ пластинкой,—употребляются по преимуществу въ небольшихъ аппаратахъ (до размѣра 18 × 24 см.); они состоятъ изъ шторки со щелью, пробѣгающей передъ чувствительной пластинкой, и, доставляя максимумъ свѣта, допускаютъ очень быстрыя съёмки.

Разсмотримъ подробнѣе нѣсколько затворовъ, наиболѣе примѣнимыхъ по простотѣ и удобству.

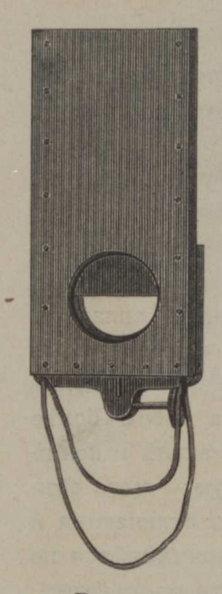


Рис. 90.

Изъ числа затворовъ простѣйшаго устройства отмѣтимъ, прежде всего, **затворъ Сабанѣева** (рис. 90), состоящій изъ эбонитовой вертикальной коробочки съ круглымъ отверстіемъ въ нижней части, при помощи котораго приборъ надѣвается на солнечную бленду объектива; онъ прикрѣпляется къ послѣдней неподвижно винтомъ, помѣщеннымъ снизу прибора. Въ коробочкѣ заключаются двѣ подвижныя эбонитовыя пластинки, соединенныя между собою ленточками и снабженныя, кромѣ того, еще отдѣльной ленточкой, выходящей наружу. Если тянуть внизъ эту ленточку, то пластинки придутъ въ движеніе, которое расчитано такъ, что въ моментъ, когда одна пластинка, пройдя передъ объективнымъ отверстіемъ, совершенно откроетъ его,—другая начинаетъ закрывать это отверстіе. Настоящей регулировки скорости дѣйствія у этого затвора не имѣется, но время освѣщенія можетъ быть измѣняемо, смотря по быстротѣ, съ которой тянутъ ленту. Изъ этого видно, что недостатки затвора Сабанѣева заключаются въ томъ, что скорость его не велика, мало измѣняется и не поддается контролю и что при дѣйствіи его фотографическій аппаратъ можетъ весьма легко придти въ сотрясеніе. Мы привели этотъ затворъ въ виду его крайней простоты, допускающей устройство подобнаго прибора домашними средствами.

Рис. 91 представляетъ одинъ изъ наиболѣе распространенныхъ въ настоящее время, очень удобныхъ и, вообще, лучшихъ для любителя затворовъ, именно **затворъ Торнтонъ-Пикара**. Устройство его весьма просто и онъ не принадлежитъ къ числу такихъ, которые легко портятся. Затворъ Торнтонъ-Пикара работаетъ надежно и достаточно быстро, не производя ни малѣйшаго сотрясенія аппарата, и къ тому же легко регулируется, причемъ скорость его можетъ быть установлена въ предѣлахъ отъ $^1/_{10}$ до $^1/_{80}$ части секунды, въ зависимости отъ того, на сколько оборотовъ закручена пружинка, завѣдывающая движущимъ механизмомъ. Этотъ затворъ имѣется въ продажѣ съ указателемъ скорости и безъ него; указатель достаточно точенъ и составляетъ большое удобство. Весь приборъ состоитъ изъ четырехугольной небольшой деревянной коробки съ круглымъ отверстіемъ по срединѣ, при помощи кото-

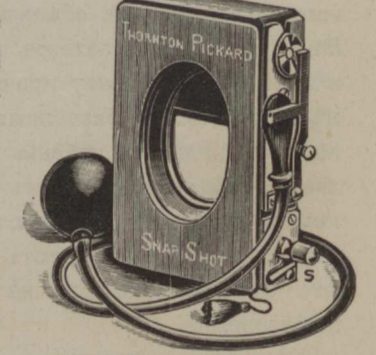


Рис. 91.

раго онъ надѣвается на солнечную бленду объектива. Для того, чтобы затворъ сидѣлъ плотно на мѣстѣ, нигдѣ не пропуская посторонняго свѣта, и чтобы его можно было легко снимать и надѣвать на бленду, въ отверстіе затвора вкладывается резиновое кольцо, представленное въ разрѣзѣ на рис. 92, большей или меньшей толщины, въ зависимости отъ діаметра объектива. Способъ вкладыванія его изображенъ на рис. 93. Во время дѣйствія затвора, передъ его отверстіемъ пробѣгаетъ шелковая, непроницаемая для свѣта, шторка, снабженная также отверстіемъ по срединѣ, которая при этомъ сматывается съ одного валика и наматывается на другой; отверстіе шторки въ моментъ съемки пробѣгаетъ передъ отверстіемъ объектива. Затворъ Торнтонъ-Пикара приспособленъ не только для моментальныхъ съемокъ, но допускаетъ также и болѣе продолжительную экспозицію безъ помощи крышки — работаетъ **съ выдержкою**, — что представляетъ удобство въ тѣхъ случаяхъ, когда время съемки продолжается, напр., $^1/_2$, $^1/_4$ сек. и проч,, или же, когда опасаются сотрясенія камеры при сниманіи крышки съ объектива; для съемки съ выдержкой рычажокъ, находящійся на боковой стѣнкѣ коробки, слѣдуетъ поставить противъ слова *TIME*; если же этотъ рычажокъ передвинуть противъ слова *INST.*, то спускъ шторки происходитъ моментально. Чтобы регулировать продолжительность времени моментальной экспозиціи, нужно вращать большее или меньшее число разъ ручку, помѣщающуюся снизу на боковой стѣнкѣ затвора (*S*). При этомъ, если приборъ снабженъ указателемъ скорости, изображеннымъ на рис. 94, то скорость дѣйствія затвора указывается стрѣлкою. Когда скорость затвора урегулирована сообразно требованіямъ съемки, его слѣдуетъ завести, т. е. потянуть за струну, выходящую изъ затвора снизу; шторка начнетъ проходить мимо отверстія и можетъ быть остановлена неподвижно въ каждомъ изъ двухъ слѣдующихъ положеній; когда ея отверстіе совпадетъ съ отверстіемъ объектива — при чемъ затворъ будетъ открытъ — или когда отверстіе окажется закрытымъ и на шторкѣ появится надпись *SET*. Первое положеніе необходимо для того, чтобы открыть объективъ при приведеніи изображенія въ фокусъ, а второе — указываетъ, что затворъ готовъ для съемки. Если теперь нажать грушу, то произойдетъ спускъ затвора — моментальный или съ

Рис. 92.

Рис. 93.

Рис. 94.

выдержкою, смотря по тому, какъ установленъ рычажокъ; выдержка продолжается все время, пока груша сжата въ рукѣ.

Наконецъ, обратимъ вниманіе читателя еще на затворъ, изображенный на рис. 95, помѣщаемый внутри камеры передъ самой чувствительною пластинкою. Этотъ шторный затворъ по системѣ Аншюца, устроенный совершенно на томъ же принципѣ, какъ и описанный выше затворъ Торнтонъ-Пикара, отличается отъ него лишь размѣрами, а также тѣмъ, что въ шторкѣ имѣется отверстіе не квадратное, а въ видѣ щели, которая въ моментъ дѣйствія пробѣгаетъ передъ чувствительной пластинкой. Отъ ширины щели и отъ степени натяженія пружины зависитъ количество свѣта, падающаго на каждую незащищенную шторкою часть пластинки, и продолжительность дѣйствія свѣта на чувствительный слой. Соотвѣтственнымъ сокращеніемъ ширины щели и ускореніемъ времени пробѣга шторки можно довести продолжительность момента съёмки до $^1/_{1000}$ и даже меньшей доли секунды. Нѣкоторое неудобство такихъ затворовъ составляетъ невозможность съёмки съ продолжительностью большей, чѣмъ $^1/_{40}$ секунды, а также и то, что при помощи этого затвора нельзя производить съёмокъ съ выдержкою. Въ этомъ случаѣ шторка должна быть устранена отъ пластинки. Такіе затворы употребляются при нѣкоторыхъ моментальныхъ камерахъ, къ разсмотрѣнію которыхъ мы теперь и перейдемъ.

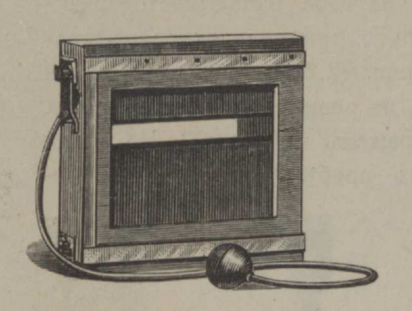


Рис. 95.

Аппараты для моментальныхъ съёмокъ.

Производство моментальныхъ снимковъ при помощи обыкновенныхъ дорожныхъ аппаратовъ не всегда возможно, такъ какъ такой аппаратъ слѣдуетъ предварительно собрать и установить, затѣмъ навести на фокусъ, надѣть и завести затворъ, вставить кассету, и т. д. Словомъ, нужно исполнить цѣлый рядъ дѣйствій, требующихъ и времени, и нѣкоторой тщательности, прежде чѣмъ получится возможность сдѣлать снимокъ; а между тѣмъ, въ теченіе этого времени благопріятный моментъ для съёмки весьма легко можетъ уже миновать. Чтобы избавиться отъ этихъ неудобствъ, то есть, по возможности устранить всѣ предварительныя передъ съёмкой манипуляціи, и устраиваются такіе фотографическіе аппараты, которые спеціально назначаются для моментальныхъ съёмокъ безъ помощи статива; эти приборы мо-

гутъ быть примѣнены немедленно, въ каждую данную минуту: остается только прицѣлить аппаратъ на объектъ съемки и спустить затворъ.

Мы увидимъ далѣе, что условія успѣшности моментальныхъ съемокъ тѣмъ благопріятнѣе, чѣмъ меньше форматъ получаемыхъ изображеній. Въ виду этого, спеціальные моментальные аппараты обыкновенно не изготовляются сколько нибудь значительнаго размѣра; въ дѣйствительности форматы снимковъ рѣдко достигаютъ даже 13×18 сант., и большею частью встрѣчаются приборы, дающіе снимки меньшихъ размѣровъ, напр. 4×6, 6×8, 6×9 сант.; приборы, устроенные для размѣра пластинокъ 9×12 сант. представляются уже довольно крупными между спеціальными аппаратами этого рода.

Съ другой стороны, небольшіе размѣры моментальныхъ аппаратовъ обусловливаются еще необходимостью сдѣлать ихъ какъ можно легче и портативнѣе, что представляетъ немаловажное значеніе при носкѣ аппарата вообще, а въ путешествіяхъ — въ особенности; между тѣмъ, приборъ даже на форматъ 9×12 сант., заряженный хотя бы одною дюжиною пластинокъ, составляетъ по своему вѣсу поклажу обременительную при продолжительномъ ношеніи.

Такимъ образомъ, моментальные аппараты можно раздѣлить, по величинѣ, на двѣ группы: въ первую войдутъ приборы меньше 9×12 сант., во вторую — начиная съ этого формата и до размѣра 13×18 сант. или даже, какъ исключеніе, до размѣра 18×24 сант.

Аппаратами первой группы работать вообще весьма не трудно и ихъ можно примѣнять почти при всякихъ сколько нибудь сносныхъ условіяхъ освѣщенія, но они даютъ такіе мелкіе и маленькіе снимки, которые не могутъ имѣть существеннаго значенія. Правда, если эти снимки сдѣланы хорошимъ объективомъ, то ихъ можно впослѣдствіи увеличивать въ 3, 4 и даже до 6 разъ, но увеличеніе доставляетъ довольно много хлопотъ и, кромѣ того, требуетъ довольно громоздкаго инвентаря; часто же увеличенный снимокъ совсѣмъ не оправдываетъ надеждъ, возлагавшихся на него.

Съёмка маленькими приборами сама по себѣ весьма несложна: они просто нацѣливаются на объектъ съёмки, изображеніе котораго видно въ прикрѣпленномъ къ камерѣ видоискателѣ; обыкновенно изображеніе въ послѣднемъ такъ мало, что о будущемъ снимкѣ можно составить себѣ только очень поверхностное представленіе. Поэтому снимокъ приходится сдѣлать, такъ сказать, на авось, имѣя увѣренность только въ томъ, что изображеніе главной части предмета дѣйствительно находится на пластинкѣ; размѣры же и соотвѣтствіе плановъ на снимкѣ большею частью представляются гадательными.

Приведенный недостатокъ встрѣчается и у нѣкоторыхъ аппаратовъ второй категоріи, но между ними имѣются и такіе, въ которыхъ наблюдается при съёмкѣ не маленькое изображеніе, даваемое прицѣломъ или видоискателемъ, а изображеніе, произведенное самимъ объективомъ прибора—въ его настоящую величину.

Моментальныхъ приборовъ первой категоріи имѣется въ продажѣ множество, разнаго устройства, качества и стоимости. Многія страны, особенно Америка, изготовляютъ массы такихъ приборовъ, распространяемыхъ затѣмъ по всему свѣту. Описаніе ихъ имѣло бы еще меньшее значеніе, чѣмъ описаніе различныхъ складныхъ дорожныхъ камеръ, такъ какъ устройство моментальныхъ приборовъ прогрессируетъ и видоизмѣняется еще быстрѣе, чѣмъ усовершенствованія въ конструкціи всякихъ другихъ камеръ.

По общей идеѣ, эти приборы представляютъ свѣтонепроницаемый ящикъ той или другой формы, спереди котораго находится маленькій, — обыкновенно простой и не очень свѣтосильный, — объективъ, установленный на **постоянный фокусъ**. Для полученія моментальными камерами отчетливаго изображенія предметовъ, расположенныхъ близко, должно быть разъ навсегда опредѣлено опытомъ, съ какого ближайшаго разстоянія данный приборъ производитъ достаточно рѣзкіе снимки; за этимъ разстояніемъ всѣ дальнѣйшіе предметы обыкновенно находятся уже въ фокусѣ объектива и получаются отчетливыми. Это разстояніе можетъ быть тѣмъ короче, чѣмъ меньше форматъ снимковъ; въ продажѣ имѣются аппараты, при употребленіи которыхъ передній планъ долженъ быть на разстояніи не ближе 5, 10, 15 шаговъ. Противъ объектива, на разстояніи его главнаго фокуса, въ приборѣ располагается чувствительная пластинка или плёнка, смѣняемая новою послѣ каждаго снимка при помощи соотвѣтствующаго, болѣе или менѣе удобнаго, механизма; пластинки или плёнки, вмѣстѣ съ такимъ механизмомъ, большею частью помѣщаются внутри камеры, въ **магазинѣ**; изрѣдка ручные аппараты снабжаются отдѣльными кассетами, и въ такомъ случаѣ имѣютъ также и матовое стекло для наведенія на фокусъ. Способы автоматической перемѣны пластинокъ или плёнокъ столь различны, что описать ихъ здѣсь не представляется никакой возможности; особенно удобны приборы, снабженные плёнками, потому что перемѣна послѣднихъ проще, а самыя плёнки гораздо легче и занимаютъ меньше мѣста, чѣмъ пластинки. Примѣненіе плёнокъ допускаетъ возможность включать въ аппаратъ столько свѣточувствительнаго матеріала, что его хватаетъ для весьма большого числа снимковъ; извѣстны моментальные аппараты, которые заряжаются одновременно на 100 и даже большее число снимковъ.

Наконецъ, необходимою принадлежностью ручныхъ камеръ является еще затворъ, работающій какъ моментально, такъ и съ выдержкою, и **прицѣлъ** или **видоискатель**, съ помощью котораго аппаратъ можетъ быть прямо съ рукъ направленъ такъ, чтобы фотографируемое изображеніе попало на чувствительную пластинку.

Смотря по устройству прицѣла и величинѣ аппаратовъ, нѣкоторые изъ нихъ устанавливаются при съемкѣ въ рукахъ противъ глаза, какъ

показано на рис. 96, другіе же прижимаются къ груди, какъ на рис. 97. И въ томъ, и въ другомъ случаѣ, одной рукой, обыкновенно лѣвой, поддерживаютъ камеру, а правою—спускаютъ затворъ.

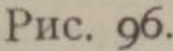


Рис. 96.

Рис. 97.

Изъ числа маленькихъ моментальныхъ приборовъ мы укажемъ, напр., на разнообразные „Кодаки“ Истмена и К°, одинъ изъ которыхъ, очень удобный **карманный складной кодакъ**, появился въ продажѣ въ прошедшемъ году; онъ изображенъ на рис. 98 въ раскрытомъ, а на рис. 99 въ сложенномъ видѣ. Этотъ изящный приборчикъ, построенный изъ дерева и аллюминія и обтянутый снаружи черной шагреневой кожей, такого размѣра, что получаются сравнительно большіе снимки—6×9 сант. Несмотря на такую величину, приборъ занимаетъ очень мало мѣста, складывается плоско, и въ сложенномъ видѣ можетъ быть спрятанъ въ карманъ. На передней доскѣ его помѣщается объективъ, подвижная діафрагма, затворъ, работающій моментально и съ выдержкою, спускъ затвора и, наконецъ, два прицѣла: одинъ для съёмки при вертикальномъ положеніи аппарата и другой—при горизонтальномъ. Каждый прицѣлъ или визиръ даетъ маленькое изображеніе съ такимъ же полемъ зрѣнія, какъ поле аппарата. Задокъ прибора, гораздо большаго размѣра, чѣмъ объективная доска, заключаетъ въ себѣ двѣ катушки: одну съ намотанною на нее чувствительной пленкой на 12 снимковъ, и другую—пустую, на которую пленка сматывается послѣ каждаго снимка.

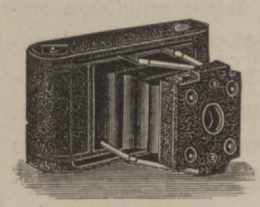


Рис. 98.

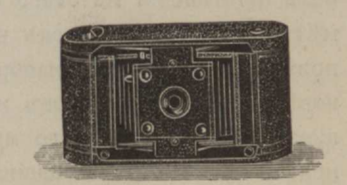


Рис. 99.

Къ этимъ приборамъ имѣется пленка, намотанная на катушки вмѣстѣ съ черной бумагой; это даетъ возможность смѣнять катушки на свѣту

безъ опасенія повредить чувствительный слой. Такимъ образомъ, имѣя нѣсколько катушекъ съ плёнкой, фотографъ-туристъ можетъ, не прибѣгая къ темной комнатѣ, произвести множество снимкомъ. Послѣ каждаго снимка, номеръ котораго можно наблюдать черезъ окошечко съ краснымъ стекломъ, продѣланное въ камерѣ, плёнку слѣдуетъ перематывать съ одной катушки на другую, пока въ окошечкѣ не появится слѣдующій номеръ; перематываніе плёнки производится съ помощью особаго ключа. По израсходованіи всѣхъ 12 снимковъ, аппаратъ раскрывается, и снятая катушка замѣняется новою.

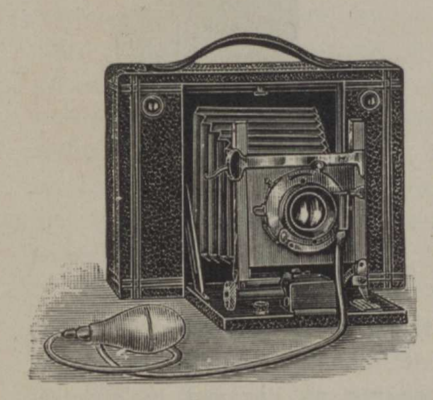


Рис. 100.

Приборъ, представленный на рис. 100, болѣе совершеннаго устройства и въ то же время бо̀льшаго формата; въ немъ получаются снимки на $^1/_4$ пластинки. Онъ также складывается и имѣетъ, сравнительно съ предыдущимъ, слѣдующія преимущества. Сзади аппарата помѣщается матовое стекло, которое во время съёмки замѣняется или двойными кассетками, для пластинокъ и плёнокъ, или магазиномъ, для плёнокъ на катушкахъ. Матовое стекло даетъ возможность примѣнять аппаратъ не только въ тѣхъ же случаяхъ, какъ и предыдущій, но дѣлаетъ его пригоднымъ и для крупныхъ портретовъ и группъ, причемъ аппаратъ устанавливается на штативъ. Къ передней части аппарата можетъ быть присаженъ тотъ или другой хорошій свѣтосильный объективъ, по выбору; затворъ помѣщается на объективѣ и спускъ его производится или при нажатіи кнопки, или при помощи резиновой груши. Передокъ аппарата можетъ двигаться на горизонтальномъ ходу при помощи кремальеры, такъ что разстояніе между объективомъ и матовымъ стекломъ можетъ быть измѣняемо для установки изображенія въ фокусъ. Для оріентированія аппарата при моментальныхъ съёмкахъ съ рукъ имѣются два прицѣла, а для приведенія изображенія въ фокусъ безъ примѣненія матоваго стекла,—на основаніи камеры сдѣланы отмѣтки, указывающія, гдѣ нужно поставить объективную часть, чтобы получить отчетливое изображеніе при удаленіи первыхъ плановъ на извѣстное число метровъ или шаговъ. Этотъ аппаратъ, хотя и совершеннѣе предыдущаго во многихъ отношеніяхъ, но обладаетъ тѣмъ же недостаткомъ: чрезъ видоискатель въ немъ наблюдается сильно уменьшенное изображеніе, а не то, которое проектируется объективомъ на чувствительную пластинку.

Моментальные аппараты второй категоріи, въ которыхъ упомянутое неудобство устранено, дѣлаются по двумъ главнымъ типамъ; разныя видоизмѣненія, какія встрѣчаются у того или другого изъ продажныхъ

приборовъ этой категорiи, касаются исключительно только подробностей конструкцiи. Первый, наиболѣе распространенный типъ, представляетъ такъ называемая **отражательная камера** или **рефлексъ-камера**, изображенная на рис. 101. Особенность ея устройства заключается въ слѣдующемъ.

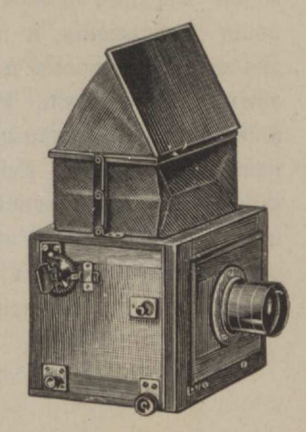


Рис. 101.

Изображенiе, производимое объективомъ, падаетъ на подвижное зеркало, расположенное внутри камеры подъ угломъ въ 45° къ оси объектива. Отъ зеркала изображенiе отражается на матовое стекло, находящееся на верхней стѣнкѣ камеры и прикрытое складнымъ футляромъ, съ цѣлью облегчить разглядыванiе изображенiя на свѣту. Такое устройство допускаетъ видѣть въ отражательной камерѣ то самое изображенiе, которое даетъ объективъ аппарата. Сзади зеркала и противъ объектива, располагается кассетка съ чувствительной пластинкой или магазинъ съ чувствительными пленками, а передъ ними помѣщается шторный затворъ, устроенный по типу затвора Аншюца. Спускается затворъ отъ нажима кнопки, находящейся на одной изъ боковыхъ стѣнокъ аппарата, причемъ онъ соединенъ съ подвижнымъ зеркаломъ такимъ образомъ, что въ моментъ спуска затвора это послѣднее мѣняетъ свое положенiе и закрываетъ внутри камеры верхнее матовое стекло. Вслѣдствiе этого, изображенiе упадетъ уже не на зеркало и матовое стекло, а на чувствительную пластинку. Прибавимъ еще, что объективная доска имѣетъ боковое движенiе для измѣненiя положенiя объектива, а также и кремальеру для приведенiя изображенiя въ фокусъ.

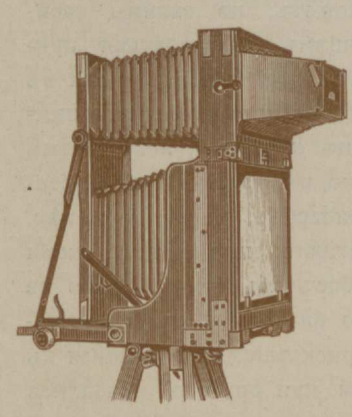


Рис. 102.

Почти единственнымъ недостаткомъ этой камеры, кромѣ довольно значительныхъ размѣровъ и вѣса, представляетъ то обстоятельство, что на верхнемъ матовомъ стеклѣ получается изображенiе не совсѣмъ отчетливое; это происходитъ отъ того, что изображенiе отражается на матовое стекло какъ отъ амальгамированной поверхности зеркала, такъ и отъ его стеклянной поверхности.

Приведеннаго недостатка не имѣетъ моментальный аппаратъ другого типа, изображенный на рис. 102, хотя, взамѣнъ, ему присущи свои спецiальные недостатки — громоздкость и дороговизна.

Этотъ аппаратъ состоитъ изъ двухъ совершенно одинаковыхъ камеръ, расположенныхъ одна надъ другой, и снабженныхъ совершенно одина-

ковыми, хорошими свѣтосильными объективами, отчего на матовомъ стеклѣ каждой камеры получаются и совершенно одинаковыя изображенія. Верхняя камера служитъ для наведенія на фокусъ и оріентированія изображенія, а нижняя—для съёмки. Объективъ нижней камеры снабженъ затворомъ и въ эту камеру вкладывается кассетка или магазинъ съ плёнками. Матовое стекло верхней камеры защищено отъ вліянія свѣта кожанымъ складнымъ чахломъ для удобства разглядыванія изображенія. Если послѣднее приводится въ фокусъ въ верхней камерѣ, то и въ нижней оно окажется одновременно въ фокусѣ, потому что положеніе обоихъ объективовъ регулируется одною общею кремальерою. Аппаратъ этотъ, какъ и предыдущій, можетъ быть, въ случаѣ надобности, установленъ на треножникъ.

Выборъ фотографическихъ объективовъ.

Для каждаго, кто занимается фотографіей, всегда весьма существеннымъ преставляется вопросъ о правильномъ и соотвѣтствующемъ своему назначенію подборѣ фотографическихъ аппаратовъ. Особенное значеніе пріобрѣтаетъ при этомъ выборъ объектива. Безъ сомнѣнія, всегда желательно имѣть и такую камеру, устройство которой было бы по возможности совершеннѣе и цѣлесообразнѣе; но такъ какъ качество снимковъ весьма мало зависитъ отъ совершенства системы камеры, то, при выборѣ этой части фотографическаго аппарата, можно руководиться не только качествомъ различныхъ камеръ, но и ихъ цѣной. Что же касается выбора объектива, то прежде чѣмъ сообразоваться со стоимостью этого инструмента, необходимо принять въ соображеніе, на сколько тотъ или другой объективъ можетъ, по своимъ свойствамъ, удовлетворить извѣстнымъ требованіямъ и оказаться пригоднымъ для производства того или другого рода съёмокъ. Хотя въ общемъ можно сказать, что полученіе хорошихъ фотографическихъ снимковъ обусловливается, прежде всего и главнымъ образомъ, искусствомъ и снаровкой фотографа, и только, сравнительно, въ незначительной степени — совершенствомъ фотографическихъ приборовъ, тѣмъ не менѣе, именно для опытнаго фотографа, уже достигшаго извѣстной степени искусства, цѣлесообразный и правильный выборъ объектива далеко не безразличенъ. Нерѣдко случается, что именно благодаря хорошему выбору объектива дѣлаются возможными такія рискованныя и трудныя въ томъ или другомъ отношеніи съемки, которыя при другомъ оказались бы невыполнимыми или неудовлетворительными.

Чтобы оріентироваться въ массѣ всякихъ объективовъ, разнообразныхъ и по цѣнѣ, и по свойствамъ, и выбрать изъ нихъ наиболѣе подходящій, необходимо прежде всего дать себѣ ясный отчетъ въ томъ,

а) что именно предполагается фотографировать пріобрѣтаемымъ объективомъ по преимуществу и

б) какого размѣра или формата предполагается получать фотографическіе снимки.

Отъ перваго изъ этихъ условій зависитъ **выборъ типа, серіи или группы объективовъ**, отличающихся другъ отъ друга свѣтосилой, угломъ зрѣнія и правильностью въ передачѣ изображенія,—и сообразно этому пригодныхъ по преимуществу для полученія того или другого рода снимковъ,—независимо отъ формата самыхъ изображеній. Второе же условіе опредѣляетъ **соотвѣтствующую величину, нумеръ объектива** выбраннаго типа или группы, при помощи котораго можно получить снимки извѣстнаго опредѣленнаго размѣра.

Мы знаемъ, что однимъ изъ главнѣйшихъ и важныхъ свойствъ объективовъ является свѣтосила, и что наибольшая величина этой послѣдней въ каждомъ приборѣ зависитъ отъ его конструкціи. Такъ какъ у разныхъ объективовъ наибольшая свѣтосила различна, то одними объективами, болѣе свѣтосильными, возможно производить такіе снимки, которые являются невозможными при употребленіи другихъ, менѣе свѣтосильныхъ. За то послѣднимъ объективамъ свойственны, взамѣнъ свѣтосилы, другія качества, несовмѣстимыя со свѣтосилой, какъ напр., бо̀льшая глубина и бо̀льшій уголъ зрѣнія, что дѣлаетъ ихъ особенно пригодными для производства иныхъ фотографическихъ работъ, при которыхъ свѣтосила имѣетъ, относительно, второстепенное значеніе.

Такъ, для **съемки портретовъ** необходимъ объективъ, который могъ бы давать совершенно отчетливое изображеніе при возможно большей свѣтосилѣ, иначе съёмка на близкомъ разстояніи и при разсѣянномъ, часто недостаточномъ свѣтѣ, потребовала-бы слишкомъ много времени, а самое изображеніе не имѣло-бы достаточно сочности и мягкости. Вмѣстѣ съ тѣмъ, для портретнаго изображенія не нужны ни большая глубина, ни тѣмъ болѣе—обширное поле изображенія. Для такихъ съёмокъ необходимо, слѣдовательно, выбирать объективъ изъ наиболѣе свѣтосильныхъ группъ, причемъ, кромѣ спеціальныхъ портретныхъ объективовъ, пригодныхъ вообще лишь для съёмки головокъ и бюстовъ, остается еще довольно много инструментовъ,—апланатовъ и анастигматовъ,—со свѣтосилой $^1/_{4.5}$—$^1/_8$, которые въ этомъ случаѣ и должны быть примѣняемы съ полнымъ отверстіемъ или съ большими діафрагмами. Портретные же объективы оказываются мало пригодными для другихъ работъ, такъ какъ они обладаютъ сравнителнно большими размѣрами и вѣсомъ и обнимаютъ весьма малый уголъ зрѣнія, даже при малыхъ діафрагмахъ.

Для **моментальныхъ снимковъ** съ предметовъ, находящихся въ движеніи, отъ объектива требуются уже нѣкоторыя другія качества. Хотя и въ этомъ случаѣ свѣтосила имѣетъ также первостепенное значеніе, но вмѣстѣ съ тѣмъ поле изображенія и глубина должны быть, по

характеру самыхъ съёмокъ, несравненно больше, чѣмъ при фотографированіи портретовъ. Часто требуется, кромѣ того, чтобы моментальная съёмка была произведена внезапно, а для этого необходимо, чтобы объективъ былъ установленъ на постоянный фокусъ, т. е. могъ работать безъ предварительной установки рѣзкаго изображенія на матовомъ стеклѣ. Все это, вмѣстѣ взятое, приводитъ къ заключенію, что для моментальныхъ съёмокъ всего пригоднѣе объективы, обладающіе относительно короткимъ фокусомъ при углѣ зрѣнія не менѣе 50—60°; иначе нельзя было-бы получить достаточную глубину и рѣзкость передняго плана, а также и достаточно большое поле изображенія. Фокусное разстояніе объектива, выбираемаго для моментальныхъ снимковъ, должно быть приблизительно равнымъ длинѣ поля изображенія или избраннаго формата снимка. Для такихъ работъ могутъ быть примѣняемы серіи свѣтосильныхъ объективовъ,—апланатовъ и анастигматовъ,—съ полезнымъ отверстіемъ до f/9,—если снимки предполагается производить въ пасмурную погоду, и съ отверстіемъ не менѣе f/12—f15—для снимковъ при солнечномъ свѣтѣ.

Для **фотографированія ландшафтовъ**, архитектурныхъ произведеній, внутреннихъ видовъ зданій и тому подобныхъ сюжетовъ, нужны, по преимуществу, такъ называемые широкоугольные объективы. Первостепенное значеніе имѣетъ въ этомъ случаѣ большая глубина фокуса, а вмѣстѣ съ тѣмъ и большой уголъ зрѣнія, чтобы всѣ планы изображенія обладали по возможности большою и одинаковою рѣзкостью и чтобы съёмка могла быть произведена даже съ небольшихъ разстояній, какъ это требуется, напр., при фотографированіи внутреннихъ видовъ. Для достиженія этого нуженъ объективъ съ угломъ зрѣнія около 70—90° и съ фокуснымъ разстояніемъ, приблизительно равнымъ короткой сторонѣ изображенія. Что же касается свѣтосилы, то, при съёмкѣ ландшафтовъ и внутренностей, это качество представляется уже второстепеннымъ, хотя, конечно, и въ этихъ случаяхъ желательно, чтобы объективъ производилъ отчетливое изображеніе по всему полю со средними, а не съ самыми малыми діафрагмами; обыкновенно, свѣтосила широкоугольныхъ объективовъ не превосходитъ f/16—f/18, а для полученія рѣзкости на краяхъ изображенія, съемку приходится производить при значительно меньшей свѣтосилѣ. Нужно, кромѣ того, замѣтить, что при употребленіи широкоугольныхъ объективовъ перспектива оказывается вообще нѣсколько преувеличенной, и потому, если при съемкѣ ландшафта есть возможность примѣнить менѣе широкоугольный объективъ, т. е. отойти съ камерой подальше отъ сюжета, то снимокъ несомнѣнно выиграетъ въ художественномъ отношеніи. Для этого могутъ быть пригодны тѣ же объективы, что и для моментальныхъ съемокъ.

Затѣмъ, что касается второго изъ поставленныхъ нами условій, т. е. выбора изъ данной серіи такого объектива, который, обладая качествами, свойственными данной серіи, группѣ или типу, оказался бы пригоднымъ,

по своей величинѣ, для снимковъ извѣстнаго формата, то условіе это можетъ быть разрѣшено двоякимъ образомъ.

Если необходимо, чтобы всякіе разнообразные снимки, производимые съ разныхъ разстояній, получались непремѣнно одного и того же формата, то этого можно достигнуть лишь при помощи нѣсколькихъ фотографическихъ объективовъ, различающихся между собою величиною фокусныхъ разстояній и углами зрѣнія. Обзаведеніе подборомъ подобныхъ объективовъ является, конечно, весьма дорогимъ и доступнымъ лишь для немногихъ. Выборъ нѣсколькихъ подходящихъ объективовъ слѣдуетъ произвести изъ разныхъ группъ инструментовъ, сообразно съ ихъ главными отличительными свойствами; вообще же можно ограничиться тремя объективами:

а) съ большой свѣтосилой, не менѣе f/8, съ фокуснымъ разстояніемъ не менѣе діагонали формата **примѣняемой пластинки**—для портретовъ и снимковъ съ дальнихъ разстояній;

б) со свѣтосилой f/9—f/12 и фокуснымъ разстояніемъ, приблизительно равнымъ наибольшей сторонѣ пластинки—для мгновенныхъ съемокъ, и

в) широкоугольникомъ съ малой свѣтосилой, фокуснымъ разстояніемъ, равнымъ короткой сторонѣ пластинки и угломъ зрѣнія около 80°—для архитектуръ, внутренностей и ландшафтовъ съ близкимъ переднимъ планомъ.

Вмѣсто нѣсколькихъ отдѣльныхъ объективовъ могутъ быть примѣнены готовые наборы апланатическихъ или анастигматическихъ объективовъ, состоящіе изъ нѣсколькихъ линзъ, которые даютъ возможность, при одной общей оправѣ, комбинировать оптическія системы такимъ образомъ, что получаются нѣсколько инструментовъ, дающихъ изображенія одного и того же, извѣстнаго формата, но взаимно отличающихся свѣтосилой, величиною фокусныхъ разстояній и углами зрѣнія.

Такіе наборы, какъ мы уже сказали, не могутъ быть доступными большинству любителей, вслѣдствіе ихъ высокой цѣны и потому, особенно начинающимъ, слѣдуетъ отдать предпочтеніе другому основанію для выбора объектива изъ соотвѣтствующей группы; всегда возможно удовольствоваться однимъ объективомъ, но выбраннымъ такъ, чтобы онъ былъ преимущественно пригоденъ для извѣстнаго рода снимковъ при опредѣленномъ форматѣ изображенія, и могъ бы въ то же время служить для различныхъ съёмокъ другого рода сюжетовъ, но при другихъ форматахъ. Возможность обходиться съ однимъ универсальнымъ объективомъ для всякихъ съёмокъ является, безъ сомнѣнія, весьма цѣннымъ обстоятельствомъ для большей части любителей. Такой объективъ слѣдуетъ, конечно, выбирать изъ серій свѣтосильныхъ инструментовъ (не менѣе f/9—f/8) съ такимъ расчетомъ, чтобы, при полномъ отверстіи или при большихъ діафрагмахъ, онъ былъ пригоденъ какъ для съёмки портретовъ, такъ и для мгновенныхъ снимковъ въ томъ форматѣ, который онъ въ состояніи покрыть достаточно рѣзко и рав-

номѣрно; при среднихъ діафрагмахъ—этотъ объективъ будетъ служить для ландшафтной съёмки, покрывая пластинку нѣкотораго формата большей величины, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ, и наконецъ, при употребленіи малыхъ діафрагмъ—онъ явится пригоднымъ для фотографированія широкоугольныхъ снимковъ и репродукцій—въ наибольшемъ форматѣ. Такъ напр., къ камерѣ 18 X 24 сантим. можно примѣнить апланатъ или анастигматъ съ фокуснымъ разстояніемъ въ 22—24 сантим.; съ полнымъ отверстіемъ такой объективъ будетъ служить для съёмки портретовъ и очень быстрыхъ моментальныхъ снимковъ въ форматѣ не менѣе 9 X 12 сантим.; при среднихъ діафрагмахъ онъ покроетъ пластинку 13 X 18 сантим. и будетъ пригоденъ какъ для не слишкомъ быстрыхъ моментальныхъ снимковъ, такъ и для ландшафтовъ подъ угломъ изображенія около 50°; съ малыми же діафрагмами данный объективъ дастъ возможность производить широкоугольные снимки подъ угломъ приблизительно около 70° и въ форматѣ 18 X 24 сантим. Для форматовъ меньшихъ, чѣмъ предыдущій, можно почти при всякихъ съёмкахъ обойтись съ однимъ свѣтосильнымъ объективомъ, если выбрать послѣдній такъ, чтобы фокусное разстояніе его было, приблизительно, равно діагонали пластинки даннаго формата. Такъ, для размѣра 9 X 12 сантим. универсальнымъ объективомъ оказывается апланатъ или анастигматъ съ фокусомъ въ 15 сант., а для размѣра 13 X 18 сант.—съ фокусомъ въ 20—22 сант.

По поводу выбора фотографическихъ аппаратовъ мы хотѣли бы обратить вниманіе начинающихъ еще на слѣдующее обстоятельство.

Многіе соблазняются возможностью пріобрѣтенія фотографическихъ приборовъ по случаю, за дешевую цѣну. Намъ кажется, что при покупкѣ старыхъ, случайныхъ приборовъ, часто поврежденныхъ и мало пригодныхъ, именно начинающіе подвергаются наибольшему риску. Вмѣсто того, чтобы возможно скоро научиться съёмкѣ, при подобныхъ обстоятельствахъ придется напрасно расходоваться на починки и передѣлки и возиться со всевозможными, самыми разнообразными и разнохарактерными неудачами, которымъ въ этомъ случаѣ нѣтъ числа. Едва достигнувъ, затѣмъ, нѣкотораго навыка въ фотографической практикѣ, полюбивъ дѣло и заинтересовавшись имъ, начинающіе замѣчаютъ, что ошиблись въ выборѣ прибора, и тогда приходится или произвести двойной расходъ, пріобрѣтая новый аппаратъ, или, при промѣнѣ и случайной перепродажѣ своего перваго,—непроизводительно терять деньги. Мы, съ своей стороны, посовѣтовали бы по возможности пріобрѣтать сразу новые, вполнѣ исправные приборы, не жалѣя нѣкоторой затраты сверхъ той, какая потребовалась бы при случайной покупкѣ.

Болѣе подробныя свѣдѣнія о выборѣ объективовъ, касающіяся указанія тѣхъ или другихъ системъ этихъ оптическихъ инструментовъ, а равно и оптическихъ фирмъ, производящихъ лучшіе приборы, представляются въ высшей степени затруднительными и едва ли могли бы

принести дѣйствительную пользу. Совершенствованіе конструкцій объективовъ идетъ все впередъ; безукоризненные объективы производятся въ настоящее время очень многими фирмами и взаимная конкуренція между ними довела до того, что лучшими объективами слѣдуетъ, безъ сомнѣнія, признать и наиболѣе дорогіе между однородными по свѣтосилѣ и вообще по назначенію. Примѣненіе для съёмки хорошаго и дорогаго инструмента не даетъ еще основанія расчитывать, какъ мы уже сказали, что и полученные снимки непремѣнно окажутся хорошими. Хорошій объективъ можно въ этомъ отношеніи сравнить со всякимъ другимъ хорошимъ инструментомъ; какъ плохой скрипачъ дурно съиграетъ на великолѣпной скрипкѣ, такъ хорошій фотографъ можетъ представить прекраснѣйшіе снимки, полученные совсѣмъ дешевымъ объективомъ. И лишь въ опытныхъ и умѣлыхъ рукахъ дорогой приборъ можетъ высказать всѣ свои преимущества.

Высокая цѣна хорошихъ фотографическихъ объективовъ и трудъ, который приходится преодолѣть, чтобы основательно вработаться и привыкнуть къ употребленію каждаго даннаго объектива, должны побуждать каждаго обходиться осторожно съ этимъ оптическимъ инструментомъ и сохранять его какъ можно бережнѣе.

Лучше всего хранить объективъ въ хорошо устроенномъ и приспособленномъ, плотно закрывающемся футлярѣ, на особомъ и сухомъ мѣстѣ, но не на солнцѣ и не въ темной лабораторіи, гдѣ, вслѣдствіе вредныхъ испареній, можетъ происходить окисленіе оправы и потускнѣніе стеколъ.

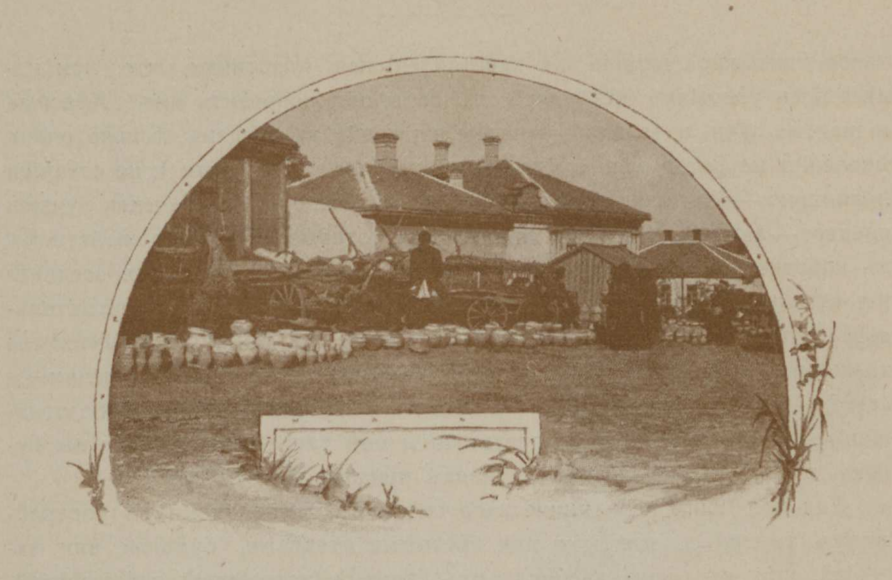
При употребленіи объектива слѣдуетъ особенно остерегаться, чтобы не уронить его и не поцарапать поверхности линзъ. При паденіи объектива можетъ легко получиться неправильное положеніе линзъ, причемъ нарушится точная центрировка ихъ—условіе весьма важное для полученія отчетливости изображенія.

Отъ времени до времени слѣдуетъ очищать объективъ отъ пыли и проч., для чего достаточно смахнуть съ поверхностей линзъ приставшія къ нимъ пылинки чистой, спеціально для того назначенной, кистью изъ верблюжьей шерсти; затѣмъ, дохнувъ на поверхность линзъ, ихъ можно протереть кускомъ чистой замши или чистой старой полотняной тряпочкой.

Отъ вліянія измѣненій температуры, на поверхность стеколъ осѣдаютъ пары изъ воздуха и эти пары, смѣшиваясь съ пылью и пр., дѣлаютъ ихъ менѣе прозрачными. Тогда требуется болѣе основательная очистка объектива, для чего поверхность стеколъ протирается кусочкомъ чистаго стараго полотна, смоченнымъ дистиллированной водой, и вытирается потомъ насухо чистымъ же кускомъ замши. Протирать стекло слѣдуетъ весьма осторожно, нажимая замшу только слегка, потому что поверхность стеколъ, въ особенности у анастигматовъ, можно легко поцарапать.

Если бы случились царапины или поврежденія въ черной внутренней окраскѣ объектива, то ихъ можно закрасить смѣсью голландской сажи со спиртомъ, въ которую прибавлено нѣсколько капель какого либо спиртового столярнаго лака. Эту краску слѣдуетъ хорошенько смѣшать и растереть, а за тѣмъ уже нанести ее при помощи рисовальной кисточки на поврежденное мѣсто объективной трубки или діафрагмы.

Стекла объектива необходимо ввинчивать съ большою осторожностью, чтобы не повредить нарѣзку и чтобы они установились на своихъ мѣстахъ плотно и правильно.



Фотографическая лабораторія.

Посуда, химическія вещества и растворы, употребляемые въ фотографіи.

Всѣ фотографическія дѣйствія, которыя приходится производить непосредственно надъ чувствительными пластинками, должны быть совершаемы въ комнатѣ, совершенно закрытой отъ **дневнаго свѣта**, но освѣщенной **искусственнымъ**—настолько, чтобы можно было не только различать всѣ находящіеся въ ней предметы, но и слѣдить за образованіемъ изображенія на пластинкѣ во время ея проявленія. Если принять во вниманіе весьма высокую чувствительность нѣкоторыхъ сортовъ фотографическихъ пластинокъ, настолько значительную, что иногда достаточно бываетъ $^{1}/_{200}$ части секунды освѣщенія, чтобы получить вполнѣ выработанное изображеніе, то можетъ показаться непонятнымъ, какимъ же образомъ освѣтить комнату такъ, чтобы этотъ свѣтъ не оказывалъ вреднаго дѣйствія на скрытое изображеніе, находящееся на пластинкѣ, или вообще на ея чувствительный слой.

Мы знаемъ, что лучъ бѣлаго, т. е. солнечнаго свѣта состоитъ изъ многихъ цвѣтныхъ лучей, составляющихъ спектръ и что изъ этихъ цвѣтныхъ лучей—**желтые** вліяютъ очень слабо на свѣточувствительныя соединенія серебра, **а красные**—почти не оказываютъ на нихъ никакого дѣйствія. Поэтому, если освѣтить комнату, назначенную для фотографическихъ работъ, такимъ свѣтомъ, который состоялъ бы изъ **желтыхъ** или, еще лучше, изъ **красныхъ лучей**, то свѣтъ этотъ окажетъ

такое ничтожное вліяніе на чувствительныя пластинки, что при извѣстныхъ условіяхъ не будетъ въ состояніи повредить имъ. Красные и желтые лучи, а также и зеленые, вліяющіе, въ общемъ, только очень медленно на фотографическія пластинки, называютъ, хотя и не совсѣмъ правильно,—**неактиническими**, въ противоположность остальнымъ лучамъ спектра—**актиническимъ** или **химическимъ**, которые обладаютъ свойствомъ въ короткое время измѣнять химически свѣточувствительныя соединенія серебра. Мы увидимъ далѣе, что можно приготовить чувствительныя пластинки такимъ образомъ, чтобы онѣ были чувствительны также къ неактиническимъ лучамъ. Поэтому то названія „актиническіе“ лучи и „неактиническіе“ и являются неправильными, но по отношенію къ обыкновеннымъ пластинкамъ они такъ понятны, что мы будемъ въ соотвѣтствующихъ случаяхъ придерживаться ихъ.

Для полученія неактиническаго свѣта въ темной комнатѣ употребляютъ фонари съ желтыми или красными стеклами, бумагой или матеріей, или же, если располагаютъ вполнѣ устроенной лабораторіей, то такія стекла вставляютъ въ окно, освѣщающее названное помѣщеніе. По нашему мнѣнію, основанному на личномъ опытѣ, неактинической бумагѣ и матеріи слѣдуетъ отдать предпочтеніе передъ цвѣтнымъ стекломъ, такъ какъ снабженные ими фонари или окна даютъ болѣе пріятное для глазъ освѣщеніе, при которомъ разглядываніе негатива значительно облегчается.

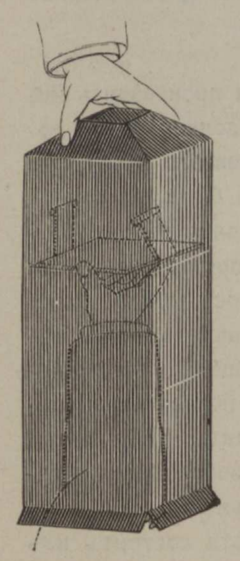


Рис. 103.

Фотографическіе фонари должны быть устроены такъ, чтобы они не пропускали непосредственнаго свѣта свѣчи или лампы, помѣщенныхъ внутри, и чтобы при горѣніи въ нихъ была достаточная тяга воздуха.

Изъ многихъ типовъ фонарей, существующихъ въ продажѣ, заслуживаетъ особеннаго вниманія складной бумажный фонарь „Альфа“ весьма простого устройства, изображенный на рис. 103. Для освѣщенія этого фонаря употребляется небольшой огарокъ стеариновой свѣчи. Изъ числа болѣе прочныхъ и основательныхъ фонарей слѣдуетъ отдать преимущество такъ называемому **американскому**, который состоитъ изъ большого желѣзнаго ящика съ непроницаемой для свѣта вытяжной трубой; внутри фонаря, черезъ боковыя дверцы, ставится керосиновая лампа. Фитильная ручка этой лампы проходитъ внаружу фонаря, также не пропуская свѣта; этимъ достигается возможность регулировать горѣніе, не открывая фонаря. Передняя стѣнка его, рис. 104, состоитъ изъ двухъ стеколъ,—одного внизу, другого наверху; нижнее, красное—освѣщаетъ помѣщеніе, а верхнее, желтое, закрываемое желѣзнымъ клапаномъ,—служитъ для разглядыванія негативовъ.

Даже при употребленіи самыхъ чувствительныхъ пластинокъ, совершенно достаточно, если фонарь освѣщается однимъ желтымъ свѣтомъ, если, впрочемъ, этотъ свѣтъ доставляется чрезъ неактиническую бумагу или холстъ, такъ какъ желтыя стекла, въ большинствѣ случаевъ, недостаточно неактиничны; нужно при этомъ замѣтить, что красное освѣщеніе дѣйствуетъ часто непріятно на многихъ лицъ и, по мнѣнію нѣкоторыхъ, вредно для глазъ.

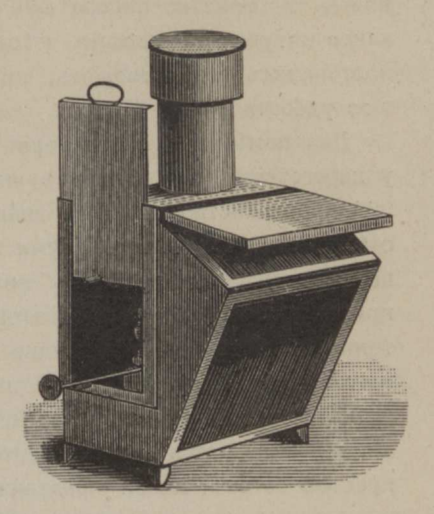


Рис. 104.

Надежнѣе всего—производить ночью тѣ фотографическія манипуляціи, которыя требуютъ неактиническаго свѣта, если для этой цѣли не имѣется спеціальной лабораторіи или, по крайней мѣрѣ, комнаты, самымъ тщательнымъ образомъ защищенной отъ дневнаго свѣта. Ночью же каждая комната, снабженная темными шторами, годится для работы.

Необходимые фотографическіе растворы и посуду лучше всего расположить на самомъ простомъ, некрашенномъ столѣ, аршина въ два длиною и въ аршинъ шириною. Рядомъ со столомъ, справа, слѣдуетъ поставить табуретъ съ ведромъ чистой воды, которую можно черпать по мѣрѣ надобности небольшою кружечкою, ковшикомъ съ носикомъ или чайникомъ; послѣдній въ особенности оказывается удобнымъ. На правомъ концѣ стола, вблизи табурета, лучше всего помѣстить обыкновенную умывальную чашку или какую либо другую большую, плоскую посуду для сливанія воды и разныхъ растворовъ послѣ ихъ употребленія. Посрединѣ стола, у задней его кромки, ставится фонарь съ неактиническимъ свѣтомъ; пространство передъ фонаремъ будетъ служить для проявленія негативовъ, а оставшаяся свободною лѣвая часть стола можетъ быть занята при наполненіи кассетъ, при закрѣпленіи негативовъ, а также служить для установки растворовъ, необходимыхъ во время работы.

Весьма удобно можно устроиться, если хоть временно пользоваться какою либо комнатою безъ оконъ, въ которую не проходитъ ни малѣйшаго актиническаго свѣта. Тогда въ ней можно работать и днемъ во всякое время, для чего остается только наблюсти за дверью, которую полезно задрапировать какою нибудь плотною, темною матеріею, чтобы свѣтъ не могъ проникать чрезъ щели. Такимъ мѣстомъ можетъ служить коридоръ или т. п. помѣщеніе, которое довольно легко и удобно утилизировать для проявленія негативовъ.

За то, если нѣтъ темной комнаты и для ея полученія пришлось бы прибѣгнуть къ занавѣшиванію оконъ, то это является дѣломъ столь

мѣшкотнымъ и рискованнымъ, что лучше за него и не браться. Тогда проще устроить постоянную лабораторію или же предпочесть работать ночью. Устройство лабораторіи стоитъ не дорого, если для нея имѣется какое нибудь подходящее мѣсто и если при этомъ не обзаводиться настоящимъ водопроводомъ, представляющимъ, впрочемъ, очень большое удобство.

Для помѣщенія лабораторіи удобнѣе всего занять уголъ гдѣ нибудь у перегородки, въ коридорѣ или другомъ подходящемъ мѣстѣ, имѣющій пространство въ шесть квадратныхъ арш. (2 X 3). Остается только отгородить этотъ уголъ двумя боковыми стѣнками въ 3 или 3½ арш. вышины и придѣлать къ нимъ потолокъ, — чтобы получить вполнѣ пригодную отдѣльную лабораторію. Устройство этихъ стѣнокъ и потолка совсѣмъ не такъ трудно и не такъ дорого обходится, какъ это можетъ представиться, если принять во вниманіе, что единственное назначеніе ихъ состоитъ въ огражденіи лабораторіи отъ проникновенія актиническихъ лучей свѣта. Для этого нужно заказать столяру простой остовъ, какой показанъ на прилагаемомъ рисункѣ (рис. 105),

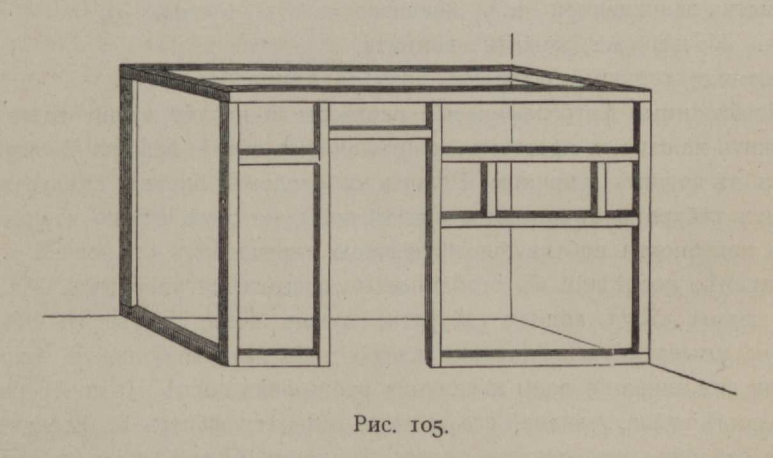


Рис. 105.

изъ брусковъ въ 2½ или 3 дюйма толщиной, который потомъ слѣдуетъ обить съ внутренной и наружной сторонъ, — значитъ, въ два слоя, — малярнымъ картономъ, служащимъ для подклейки обоевъ. Такъ же нужно поступить и съ потолкомъ. По длинной стѣнкѣ, ближе къ лѣвому углу, бруски должны быть сколочены такъ, чтобы остался свободный просвѣтъ для входной двери; послѣдняя склеивается изъ тонкихъ досокъ, должна открываться наружу и закрываться такъ плотно, чтобы нигдѣ, по всѣмъ ея четыремъ кромкамъ, не могъ проникнуть актиническій свѣтъ. Для этого края двери и наличникъ просвѣта нужно сдѣлать такъ, какъ представлено на рис. 106 въ разрѣзѣ. На дверь наколачиваются бруски, которые закрываютъ щели, если таковыя окажутся, а внутренняя часть наличника обивается полосками толстой байки или войлока (темная полоса на рисункѣ). Внутри къ

двери привинчивается крючекъ или задвижка и вѣшается, въ видѣ полога или занавѣса, кусокъ простого чернаго сукна или другой плотной матеріи, величиной немного больше двери; такая предосторожность далеко не лишняя.

Наилучшее освѣщеніе лабораторіи достигается не посредствомъ одного изъ фонарей, описанныхъ выше (они стали бы портить воздухъ въ лабораторіи), а при помощи обыкновенной небольшой керосиновой лампы, помѣщенной на полочкѣ снаружи лабораторіи, передъ окномъ, прорѣзаннымъ въ продольной стѣнкѣ. На рис. 105 видѣнъ просвѣтъ, назначенный для окна. Просвѣтъ этотъ закрывается двумя слоями желтой или красной неактинической матеріи, приколоченной къ оконной рамѣ. Не лишне еще замѣтить, что при обивкѣ остова картономъ, полотнища его нужно класть такъ, чтобы кромки ихъ приходились не другъ подлѣ друга, а одна на другую, и чтобы вообще нигдѣ не осталось щелей или дыръ. Впрочемъ, въ послѣднемъ слѣдуетъ непремѣнно убѣдиться, когда устройство лабораторіи будетъ окончено. Лучше всего закрыть дверь, прикрыть ее суконной завѣсой и выждавъ нѣкоторое время, пока глаза привыкнутъ къ темнотѣ, начать самый тщательный осмотръ потолка, стѣнъ и двери, чтобы удостовѣриться, не сквозитъ ли откуда либо свѣтъ. Если такія мѣста найдутся, ихъ необходимо задѣлать картономъ или заклеить бумагой. Въ главѣ о проявленіи мы опишемъ еще способъ испытанія лабораторіи, который также придется примѣнить, чтобы быть увѣреннымъ въ надлежащемъ неактиническомъ свойствѣ лабораторнаго освѣщенія.

Устроенное такимъ способомъ помѣщеніе стоитъ не дороже 8—10 рублей, но оно обладаетъ недостаткомъ, состоящимъ въ непрочности его стѣнъ. Въ видахъ устраненія этого, полезно замѣнить картонъ, изъ котораго сдѣланы стѣнки и потолокъ, тонкими досками, въ $^1/_2$ дюйма толщины. Ихъ нужно прибить гвоздями къ остову лабораторіи, вертикальными рядами, прилаживая правую кромку одной доски къ лѣвой кромкѣ слѣдующей, а каждый шовъ между двумя сосѣдними досками покрыть, въ свою очередь, узкимъ отдѣльнымъ брускомъ, чтобы между досками не могъ проникать свѣтъ. Внутренность лабораторіи все таки желательно обить картономъ, такъ какъ стѣнки, сдѣланныя изъ однѣхъ только досокъ, иногда не вполнѣ сухихъ, непремѣнно дадутъ впослѣдствіи щели. Это устройство обойдется уже нѣсколько дороже, но зато будетъ гораздо прочнѣе (рис. 107).

Необходимо также позаботиться о томъ, чтобы лабораторія вентилировалась. Вентиляцію можно устроить при помощи двухъ желѣзныхъ трубъ, изогнутыхъ подъ угломъ и вставленныхъ въ боковую стѣну помѣщенія—одна внизу, другая наверху,—какъ изображено на прилагаемомъ рисункѣ 108: вертикальная полоса представляетъ стѣнку въ разрѣзѣ, слѣва—лабораторія. Черезъ нижнюю трубу воздухъ входитъ въ помѣщеніе, черезъ верхнюю онъ выходитъ изъ него, причемъ изо-

гнутая форма трубокъ препятствуетъ свѣту проникнуть во внутрь. Трубки, которыя можетъ сдѣлать каждый жестяникъ, должны быть не менѣе 3-хъ дюймовъ въ діаметрѣ, при 8—10 дюймахъ длины каждаго колѣна. Къ одному изъ послѣднихъ приклепываются желѣзныя лапки или кружки для прикрѣпленія всей трубки къ стѣнѣ лабораторіи. Наконецъ, внутренность трубокъ окрашивается черной матовой краской [1]).

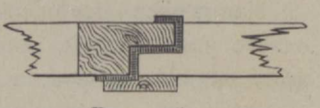


Рис. 106.

Если въ лабораторію не предполагается провести воду непосредственно изъ городского водопровода, то его нетрудно устроить домашними средствами. Вода—такой важный матеріалъ для фотографіи и ея требуется такъ много, что мы настоятельно

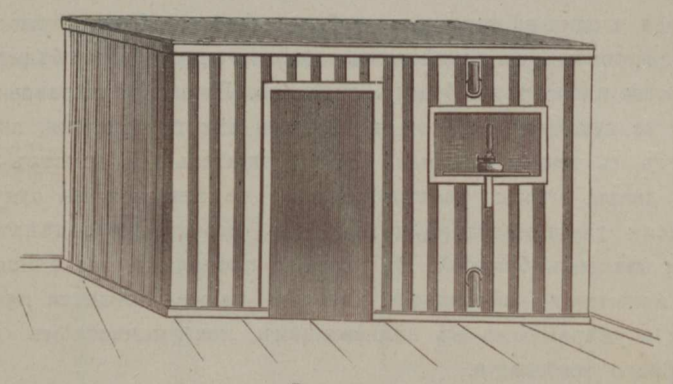


Рис. 107.

совѣтуемъ примѣнить нижеслѣдующее устройство, вмѣсто того, чтобы употреблять въ дѣло ведро и чайникъ, чѣмъ поневолѣ приходится ограничиться при работахъ въ обыкновенной комнатѣ.

Для водопровода нужно имѣть кадку средней величины на 5—8 ведеръ, поставленную на простомъ табуретѣ снаружи лабораторіи на высотѣ около $1^1/_2$ аршинъ. Отъ этой кадки проводится толстостѣнная резиновая трубка черезъ стѣнку лабораторіи внутрь, къ крану надъ столомъ. Чтобы удобно приладить резиновую трубку къ кадкѣ, нужно имѣть небольшую мѣдную трубочку соотвѣтствующаго діаметра, съ заплечиками. Эта трубочка (рис. 109) вставляется въ отверстіе, просверленное въ кадкѣ немного выше дна и заплечиками привинчивается къ стѣнкамъ ея. Точно такая же трубочка дѣлается и у крана (рис. 110), но здѣсь она проходитъ черезъ стѣнку лабораторіи и должна быть не менѣе 7 дюймовъ длины, для того, чтобы отдалить отверстіе крана отъ стѣны. Закрѣпленіе крана къ стѣнѣ дѣлается посредствомъ желѣзнаго кронштейна.

Рис. 108.

[1]) Немного свѣтлой столярной политуры размѣшать съ голландской сажей.

Внутри лабораторіи свободно помѣстятся два стола, изъ коихъ одинъ, шириною 8 вершковъ и длиною поперекъ лабораторіи, стоитъ направо отъ двери (рис. 111). Столъ этотъ служитъ для наполненія кассетъ пластинками, которыя могутъ храниться тутъ-же на полкѣ, надъ самымъ столомъ. Другой столъ, шириною вершковъ 10, нужно поставить вдоль передней стѣны, налѣво отъ двери, подъ окномъ и водопроводнымъ краномъ; длина его можетъ быть, по даннымъ размѣрамъ лабораторіи, въ 1 арш. 12 вершковъ при вышинѣ въ 1 арш. 2 вершка: посреди стола, подъ краномъ, помѣстится чашка для сливанія отработавшихъ растворовъ и промывной воды, а оба конца его останутся свободными для работы. Рядомъ съ окномъ, направо и налѣво, можно придѣлать небольшія полочки для мензурокъ, капельника и др. мелкихъ предметовъ, назначеніе которыхъ будетъ объяснено ниже, а также для одного изъ растворовъ, напр. закрѣпляющаго. Наконецъ, вдоль лѣвой поперечной стѣны лабораторіи можно сдѣлать еще двѣ полки надлежащей ширины для растворовъ, кюветъ, запасныхъ химическихъ продуктовъ и другого инвентаря фотографа. Опредѣливъ наиболѣе удобныя мѣста въ лабораторіи для каждаго изъ этихъ предметовъ, нужно, по минованіи надобности, всегда устанавливать каждую вещь на свое мѣсто, чтобы **не производить безпорядка**, затрудняющаго потомъ отыскиваніе этихъ предметовъ при слабомъ свѣтѣ.

Рис. 109.

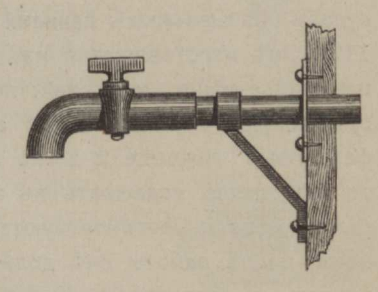


Рис. 110.

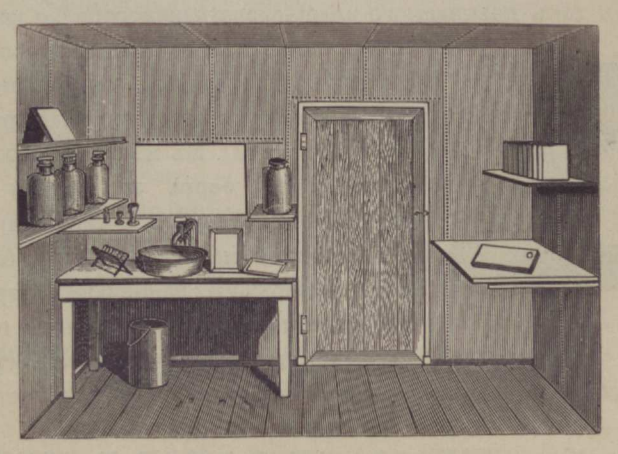


Рис. 111.

Не менѣе важно и соблюденіе въ лабораторіи **полнѣйшей чистоты**. Занимающійся фотографіей долженъ разъ навсегда имѣть въ виду и

наблюдать за тѣмъ, чтобы вся посуда, употребляемая имъ во время работъ, была вычищена, тщательно вымыта и поставлена на свое мѣсто. Это одинаково касается какъ **кюветъ**, **вѣсовъ**, **ступокъ**, **мензурокъ** и проч., такъ равно **банокъ** и **склянокъ**. Не соблюдая необходимой чистоты, можно легко испортить многіе фотографическіе растворы, въ которыхъ присутствіе посторонняго, несвойственнаго имъ состава гораздо болѣе вредно, чѣмъ даже неправильное и невѣрное отмѣриваніе составныхъ его частей.

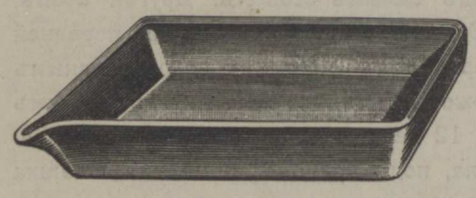


Рис. 112.

Большинство фотографическихъ работъ съ пластинками и фотографическими бумагами производится въ невысокихъ четырехугольныхъ сосудахъ, называемыхъ **ваннами** или **кюветами** (рис. 112). Онѣ изготовляются изъ стекла, фаянса или изъ папье-маше; послѣднія легки, прочны и могутъ служить долго, тогда какъ стеклянныя и фаянсовыя тяжелѣе и легко разбиваются, но за то ихъ легче содержать въ чистотѣ. По размѣрамъ, кюветы соотвѣтствуютъ величинѣ пластинокъ; послѣ работы онѣ должны быть тщательно вымыты и поставлены на ребро къ стѣнѣ, чтобы съ нихъ стекла вода и онѣ могли обсохнуть. Для негативнаго процесса необходимо имѣть не менѣе трехъ кюветъ.

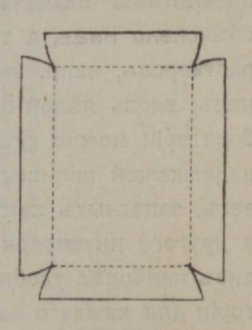


Рис. 113.

При нѣкоторомъ навыкѣ къ ремесламъ, можно самому сдѣлать себѣ кюветки изъ такъ называемаго англійскаго лакированнаго картона. Изъ этого матеріала вырѣзывается соотвѣтствующаго размѣра кусокъ, съ бортами, похожій на выкройку обыкновенной картонной коробки (рис. 113). Въ мѣстахъ, обозначенныхъ пунктиромъ, борта загибаются кверху и склеиваются (изнутри и снаружи) по угламъ полосками бумаги, намазанными клейстеромъ. Высохшую ванночку, которая будетъ безъ носика, какъ изображенная на рис. 114, слѣдуетъ покрасить асфальтовымъ лакомъ [1]), растирая его какъ можно лучше и не густо по поверхности картона.

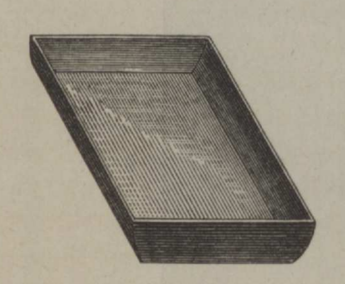


Рис. 114.

[1]) Этотъ лакъ, состоящій изъ раствора асфальта въ скипидарѣ, можно достать, подъ именемъ **желѣзнаго**, въ москательныхъ лавкахъ. Еще лучше самому растворить асфальтъ въ **бензолѣ**; послѣдній растворъ быстрѣе высыхаетъ при окраскѣ, и слой получается болѣе твердый, чѣмъ отъ желѣзнаго лака.

Когда первая окраска, по прошествіи нѣсколькихъ часовъ, совершенно высохнетъ, нужно покрасить ванну еще раза два или три, просушивая предварительно каждый слой лака.

Затѣмъ, фотографу нужна по крайней мѣрѣ одна **ступка**, дюймовъ въ 6—7 діаметромъ, **фарфоровая** или **стеклянная**, съ такимъ же пестикомъ, и не менѣе двухъ стеклянныхъ **воронокъ**, вмѣстимостью въ одинъ фунтъ. Не мѣшаетъ имѣть и **станокъ для фильтрованія**. Если фильтрованіе производится безъ помощи такого станка, то между горлышкомъ склянки и трубкой воронки слѣдуетъ проложить кусочекъ бумаги, сложенной въ нѣсколько разъ, чтобы воздухъ могъ свободно выходить изъ склянки по мѣрѣ наполненія ея растворомъ. Безъ соблюденія этой предосторожности, процѣживаніе можетъ прекратиться.

Растворы и жидкости, которые требуется очистить отъ ненужныхъ примѣсей, **фильтруютъ**, т. е. процѣживаютъ въ воронкѣ черезъ **фильтръ**, сдѣланный изъ пропускной бумаги. Листикъ такой бумаги вырѣзывается въ видѣ круга, соотвѣтствующаго воронкѣ размѣра, и складывается сначала пополамъ, потомъ въ четверо и въ восьмеро, такъ что при выпрямленіи онъ образуетъ нѣчто схожее съ конусомъ изъ бумаги (рис. 115).

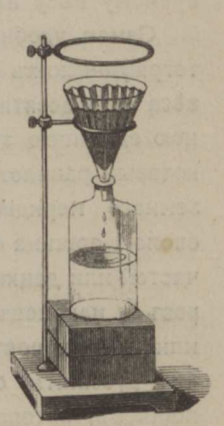


Рис. 115.

Кромѣ ступки и воронки, для приготовленія растворовъ требуются еще **вѣсы, наборъ гирь и стеклянная мензурка**. Очень удобными для взвѣшиванія не большаго количества составовъ слѣдуетъ признать вѣсы, изображенные на рис. 116, употребляемые безъ разновѣса. У этихъ вѣсовъ одна изъ трехъ ножекъ снабжена винтомъ; для того, чтобы показанія ихъ были правильны, нужно передъ употребленіемъ урегулировать ихъ этимъ винтомъ такъ, чтобы стрѣлка остановилась у 0 дѣленій. Если затѣмъ на чашку вѣсовъ положить какой либо грузъ, то на дугообразной шкалѣ обозначится его вѣсъ. Для отвѣшиванія грузовъ тяжелѣе $^1/_2$ фунта полезно имѣть вѣсы **Роберваля** съ открытыми чашками. Эти вѣсы дѣлаются разнаго размѣра, причемъ предѣльный грузъ, для котораго они пригодны, обозначается на станкѣ вѣсовъ. Для цѣлей любителя достаточно, если на вѣсахъ можно взвѣшивать грузъ до одного килограмма.

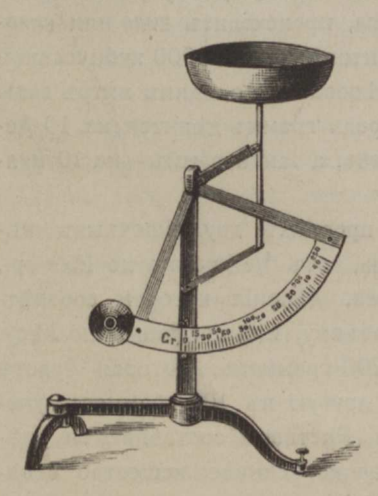


Рис. 116.

При взвѣшиванiи слѣдуетъ класть на чашки вѣсовъ кружки пропускной бумаги, перемѣняемые для каждаго вещества или состава; безъ этого легко испортить и чашки вѣсовъ, и взвѣшиваемые составы, которые могутъ произвести реакцiю съ мѣдью чашекъ вѣсовъ, если они отсырѣли.

Отвѣшиванiе воды на вѣсахъ довольно хлопотливо и гораздо легче дѣлается при помощи **стеклянной мензурки** (рис. 117 и 118), въ которую вода просто наливается до высоты дѣленiя, соотвѣтствующаго требуемому вѣсу или объему.

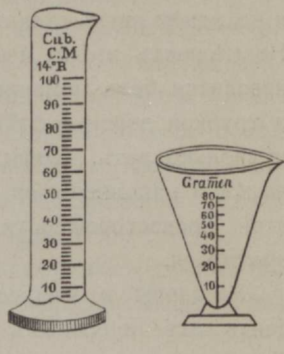


Рис. 117. Рис. 118.

Самая удобная и общепринятая въ фотографическихъ процессахъ система **мѣры и вѣса** есть **десятичная** или **метрическая**. Основною единицею этой системы служитъ **метръ**, который равняется $^1/_{10.000.000}$ части четверти земнаго меридiана, или на русскую мѣру около 1 аршина $6^1/_2$ вершковъ. Метръ дѣлится сначала на **десять** равныхъ частей или **дециметровъ**, послѣднiе опять на десять частей или **сантиметровъ** и наконецъ, каждый сантиметръ снова дѣлится на десять частей или **миллиметровъ**. Тысяча метровъ составляютъ одинъ **километръ**, равный 469 русскимъ саженямъ и одному аршину. Если сдѣлать кубическiй ящичекъ, котораго длина, ширина и вышина внутри равняется одному сантиметру, и наполнить такой **кубическiй сантиметръ** чистой водой, имѣющей температуру въ 4^0 по термометру Цельсiя, то такое количество воды представитъ собою вѣсъ, равный одному **грамму** (около $^1/_4$ золотника). Изъ грамма, какъ единицы **вѣса**, происходитъ **кило** или **килограммъ**, т. е. 1000 граммовъ (около $2^1/_2$ фунтовъ), а изъ 1000 кубическихъ сантиметровъ воды образуется **литръ**. Слѣдовательно, одинъ литръ воды вѣситъ одинъ килограммъ. Въ свою очередь граммъ дѣлится на 10 **дециграммовъ**, дециграммъ на 10 **сантиграммовъ**, а сантиграммъ—на 10 **миллиграммовъ**.

Для взвѣшиванiя твердыхъ тѣлъ на простыхъ двухчашечныхъ вѣсахъ требуется наборъ **десятичныхъ гирь**, отъ $^1/_2$ грамма до 250 гр., а для отмѣриванiя воды нужна **мензурка**, дѣленiя которой соотвѣтствуютъ кубическимъ сантиметрамъ по объему, или граммамъ по вѣсу. Мензурокъ нужно имѣть двѣ, одну до 200 граммовъ, которая будетъ служить для составленiя растворовъ, и другую въ 100 граммовъ, употребляемую при составленiи проявителя. Растворы составляются слѣдующимъ образомъ. Прежде всего, конечно, данное вещество отвѣшивается въ указанномъ количествѣ на вѣсахъ, ссыпается въ ступку и мелко растирается; затѣмъ приливается потребное количество воды, предварительно отмѣренной въ мензуркѣ. Для составленiя растворовъ лучше всего брать прокипяченую воду и пользоваться ею раньше,

чѣмъ она успѣетъ остыть; тогда раствореніе солей происходитъ быстрѣе. Когда данное вещество растворилось, растворъ профильтровываютъ въ чистую склянку. Нужно имѣть въ виду, что разныя химическія вещества растворяются въ водѣ не въ одинаковомъ количествѣ, а одни въ — большемъ, другіе — въ меньшемъ. Кромѣ того, на степень растворимости вліяетъ температура воды: теплая, а тѣмъ болѣе горячая вода растворяетъ скорѣе и значительно больше вещества, чѣмъ холодная. При всякой температурѣ воды, въ ней можетъ раствориться часть даннаго вещества только **до насыщенія раствора**, такъ что если потомъ вода станетъ остывать, то лишняя часть вещества **кристализуется** изъ раствора.

Для храненія растворовъ нужно имѣть нѣсколько **склянокъ разной величины** съ простыми и притертыми стеклянными пробками. Предварительно склянки тщательно промываются водой и опрокидываются вверхъ дномъ для стока воды и просушки. На склянки съ растворами **обязательно наклеивать ярлыки** съ обозначеніемъ составныхъ частей раствора. Нѣкоторые растворы портятся отъ вліянія на нихъ кислорода атмосфернаго воздуха; поэтому ихъ лучше держать въ склянкахъ съ притертыми пробками и никогда не оставлять эти склянки открытыми. Случается, что стеклянныя пробки такъ застрянутъ въ горлышкѣ склянки, что ихъ нельзя вынуть; въ этомъ случаѣ можетъ помочь смачиваніе ободка горлышка и пробки водою, которая просочится между ними и растворитъ соли, удерживающія пробку. Если это средство не помогаетъ то нужно быстро разогрѣть на свѣчкѣ горлышко склянки, не нагрѣвая самой пробки: отъ вліянія теплоты горлышко расширится и пробка освободится [1]).

При нѣкоторыхъ фотографическихъ процессахъ требуется отмѣривать извѣстные растворы и жидкости въ столь малыхъ количествахъ, что они отсчитываются каплями. Какъ ни мала капля, она имѣетъ все-таки свой опредѣленный и неравный при различныхъ жидкостяхъ вѣсъ; притомъ и размѣры капель зависятъ отъ величины той поверхности, съ которой онѣ стекаютъ. Для отсчитыванія капель употребляется **капельникъ** — небольшая бутылочка, съ притертою стеклянною пробкою, въ горлышкѣ которой съ одной стороны сдѣланъ носикъ, съ другой — отверстіе (рис. 119). Въ пробкѣ имѣются два желобка, одинъ противъ другаго, совпадающіе при извѣстномъ ея положеніи съ носикомъ и отверстіемъ въ горлышкѣ; поэтому жидкость будетъ выливаться, если наклонить капельникъ носикомъ книзу. При другомъ положеніи пробки, когда желобки придутся

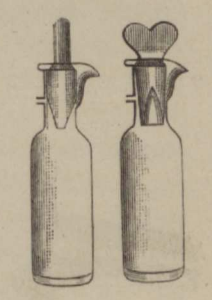


Рис. 119.

[1]) Къ этому средству нельзя прибѣгать, если въ склянкѣ находится эфиръ или спиртъ, которые могутъ воспламениться.

между носикомъ и отверстіемъ, склянка будетъ закрыта, чѣмъ предохранится испареніе налитой въ нее жидкости.

Кромѣ приведенныхъ выше предметовъ, нужно имѣть еще слѣдующіе:

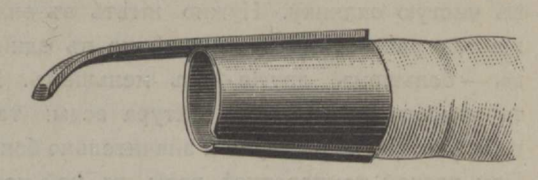


Рис. 120.

1) Нѣсколько **стеклянныхъ палочекъ** длиною до 10 дюймовъ, для размѣшиванія жидкостей и для работы при серебреніи позитивной бумаги.

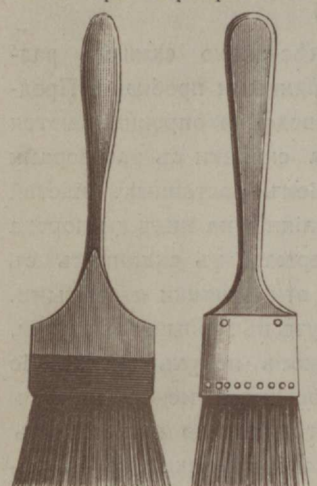


Рис. 121.

2) **Металлическій крючекъ**, имѣющій форму когтя (рис. 120), покрытый никелемъ; крючекъ во время употребленія надѣвается на палецъ, какъ наперстокъ, и служитъ для выниманія пластинокъ изъ кюветъ.

3) **Широкую барсуковую кисть** для смахиванія пыли съ пластинокъ (рис. 121).

4) Дюжину **деревянныхъ щипчиковъ** (рис. 122) для сушки посеребренной позитивной бумаги.

5) **Песочные часы**, дѣйствующіе въ теченіе двухъ или трехъ минутъ (рис. 123).

6) Деревянный **станокъ для сушки пластинокъ** (рис. 124), стѣнки котораго снабжены параллельными прорѣзами, въ которые пластинки устанавливаются въ вертикальномъ положеніи, однимъ угломъ внизъ; вслѣдствіе такого положенія,

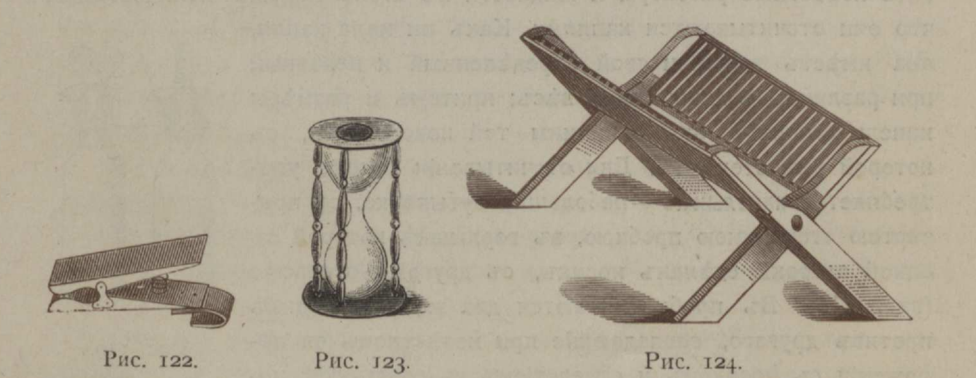


Рис. 122. Рис. 123. Рис. 124.

вода скоро стекаетъ съ негативовъ, почему они скорѣе высыхаютъ; кромѣ того, на станкѣ мокрыя пластинки лучше охранены отъ пыли.

Теперь обратимся къ важнѣйшимъ химическимъ веществамъ, употребляемымъ въ негативномъ и позитивномъ процессахъ. Всѣ эти вещества слѣдуетъ сохранять въ хорошо закупоренныхъ склянкахъ и банкахъ, чтобы они не портились, и непремѣнно имѣть на каждой посудѣ ярлычекъ съ названіемъ соотвѣтствующаго вещества или съ приведенной ниже **формулой** его, т. е. извѣстными знаками, которыми химики условились обозначать химическія вещества въ зависимости отъ ихъ состава. Кислоты и жидкій амміакъ нужно имѣть въ небольшомъ количествѣ, но въ бутылкахъ со стеклянными пробками.

Азотнокислое серебро ($Ag\ NO_3$) составляетъ основной химическій продуктъ фотографіи, такъ какъ съ его помощью производятъ чувствительныя къ свѣту соединенія серебра. Оно имѣетъ видъ или бѣловатыхъ, плоскихъ кристалловъ съ блестящими поверхностями, или же матовыхъ цилиндрическихъ палочекъ, если оно было предварительно расплавлено и отлито въ формѣ. Азотнокислое серебро въ палочкахъ часто называютъ **ляписомъ**. Въ водѣ оно растворяется легко и отъ вліянія свѣта не измѣняется, но разлагается въ присутствіи органическихъ веществъ, обращаясь въ металлическое серебро. Если въ растворъ азотнокислаго серебра прилить раствора какой нибудь бромистой, или хлористой, или іодистой соли, то серебро быстро соединится съ бромомъ, или хлоромъ, или іодомъ, образуя нерастворимыя въ водѣ соединенія. Изъ названныхъ соединеній серебра, въ фотографической практикѣ наиболѣе употребительны бромистое и хлористое серебро и меньше—іодистое. **Бромистое серебро** ($Ag\ Br$) имѣетъ видъ зеленовато-желтаго порошка, быстро чернѣетъ отъ дѣйствія свѣта и растворимо въ сѣрноватистокисломъ натріѣ и жидкомъ амміакѣ. Оно употребляется для чувствительныхъ негативныхъ пластинокъ, причемъ смѣшивается съ желатиномъ и наносится на стекло. **Хлористое серебро** ($Ag\ Cl$) представляется въ видѣ бѣлыхъ клочковатыхъ хлопьевъ или мелкихъ кристалловъ, чувствительныхъ къ свѣту, отъ дѣйствія котораго они принимаютъ фіолетовую окраску. Въ водѣ хлористое серебро не растворяется, но растворимо въ сѣрноватистокисломъ натріѣ и жидкомъ амміакѣ. Хлористое серебро составляетъ основной продуктъ въ позитивномъ процессѣ на бумагѣ. **Іодистое серебро** ($Ag\ J$) есть желтоватый порошокъ, нерастворимый въ амміакѣ, но растворяющійся въ сѣрноватистокисломъ натріѣ. Само по себѣ оно не чувствительно къ свѣту, но въ присутствіи азотнокислаго серебра чернѣетъ отъ вліянія лучей свѣта.

Гидрохинонъ ($C^6 H^4 (HO)^2$) вещество органическаго происхожденія, состоящее изъ мелкихъ, безцвѣтныхъ иглъ, растворяющихся въ водѣ и спиртѣ. Въ сухомъ состояніи сохраняется долгое время; въ водномъ растворѣ, въ закрытой склянкѣ, остается безъ измѣненія въ теченіе нѣсколькихъ недѣль. Гидрохинонъ употребляется вмѣстѣ съ нѣкото-

рыми другими веществами, какъ составная часть проявляющаго раствора для негативовъ.

Сѣрноціанистый или **роданистый аммоній** ($CNSH^4$)—мелкіе кристаллы въ видѣ чешуекъ, легко растворимые въ водѣ. Сохраняется въ хорошо закупоренной банкѣ и употребляется при окраскѣ позитивовъ.

Жидкій амміакъ или **нашатырный спиртъ** ($NH^3 + nH^2O$) есть безцвѣтная жидкость, легко выдѣляющая газъ съ сильнымъ, ѣдкимъ запахомъ. Амміакъ долженъ сохраняться въ склянкѣ съ притертою пробкою для того, чтобы входящій въ его составъ газъ меньше улетучивался и растворъ дольше сохранялъ свою первоначальную крѣпость. Онъ иногда употребляется въ фотографіи, какъ сильный ускоритель проявленія въ присутствіи гидрохинона, но главнымъ образомъ служитъ для приданія средней и щелочной реакціи такимъ растворамъ, которые должны бы ее имѣть, но на самомъ дѣлѣ не имѣютъ. Для этого его прибавляютъ въ такой растворъ въ количествѣ нѣсколькихъ капель, слѣдя въ то же время за измѣненіемъ цвѣта лакмусовой бумажки.

Всѣ вещества, а вмѣстѣ съ тѣмъ и растворы, приготовляемые изъ нихъ, бываютъ или кислые, или щелочные, или средніе, или, какъ говорятъ, они имѣютъ **кислую, щелочную** или **среднюю реакцію**. Реакція многихъ растворовъ, употребляемыхъ въ фотографіи, имѣетъ существенное значеніе, такъ какъ отъ этого зависитъ, какъ увидимъ, успѣшность различныхъ фотографическихъ процессовъ. Реакція раствора узнается при помощи лакмусовой бумажки. **Лакмусъ** есть органическое вещество, дающее синій водный растворъ, въ которомъ пропитывается протечная бумага. Если такую свѣтлосинюю бумажку погрузить въ растворъ кислой реакціи, то она тотчасъ же принимаетъ красный цвѣтъ, между тѣмъ какъ въ растворѣ средней и щелочной реакціи она остается безъ измѣненія. Для испытанія щелочной реакціи, синюю бумагу погружаютъ въ воду, содержащую въ 100 куб. см. нѣсколько капель сѣрной кислоты; вслѣдствіе этого бумага дѣлается блѣднокрасною и послѣ высыханія, при погруженіи въ щелочной растворъ—вновь синѣетъ. Наконецъ при средней реакціи раствора, онъ не оказываетъ никакого дѣйствія ни на синюю, ни на красную бумажку.

Хлорное золото ($Au\,Cl^3 + 2H^2O$) имѣетъ видъ длинныхъ игольчатыхъ кристалловъ красноватобураго цвѣта, и продается въ стеклянныхъ запаянныхъ трубочкахъ, содержащихъ одинъ граммъ этого золота. Оно легко растворяется въ водѣ, имѣетъ сильно кислую реакцію и отъ вліянія воздуха портится. Употребляется для окрашиванія хлоро-серебряныхъ копій на бумагѣ.

Квасцы Калійные ($K^2SO^4.\ Al^2(SO^4)^3 + 24H^2O$) есть сложная соль, состоящая изъ нѣсколькихъ элементовъ; она имѣетъ видъ безцвѣтныхъ кристалловъ, растворяющихся въ 18 частяхъ холодной воды, образуя растворъ кислой реакціи. Растворомъ квасцовъ пользуются для при-

данія желатинному слою на пластинкахъ и на разныхъ чувствительныхъ бумагахъ большей прочности, т. к. квасцы дѣлаютъ желатинъ нерастворимымъ ни въ холодной, ни въ горячей водѣ.

Крахмалъ ($C^6 H^{10} O^5$) получается изъ картофеля, риса и пшеницы и имѣетъ видъ бѣлыхъ кусочковъ. Изъ крахмала дѣлается клейстеръ, служащій для наклеиванія фотографическихъ отпечатковъ на бумагѣ. Для этого крахмалъ хорошенько размѣшиваютъ съ небольшимъ количествомъ холодной воды и затѣмъ обливаютъ крутымъ кипяткомъ. Онъ долженъ сохраняться въ чистой, глазированной глиняной кострюлѣ, закрытой крышкой, и не годится для наклейки, если скиснетъ. Предъ употребленіемъ нужное количество клейстера слѣдуетъ продавить черезъ чистую кисейную тряпочку, чтобы избавиться отъ катышковъ и соринокъ.

Калій углекислый или **поташъ** ($K^2 CO^3$) имѣетъ видъ безцвѣтныхъ кристалловъ, слегка расплывающихся на воздухѣ и легко растворяющихся въ водѣ. Употребляется, главнымъ образомъ, какъ составная часть проявителя.

Калій бромистый (KBr) представляетъ бѣлые, кубическіе кристаллы, которые не измѣняются на воздухѣ. Легко растворяется въ водѣ при обыкновенной комнатной температурѣ. Употребляется въ негативномъ процессѣ для приготовленія бромистаго серебра и какъ энергичный замедлитель при проявленіи негативовъ, причемъ увеличиваетъ контрастность изображенія, т. е. придаетъ прозрачность тѣнямъ и густоту свѣтамъ.

Сѣрнистокислый натрій ($Na^2 SO^3 + 7 H^2 O$). Крупные, безцвѣтные кристаллы, легко растворимые въ водѣ. Отъ вліянія воздуха вывѣтривается и дѣлается негоднымъ къ употребленію, обращаясь въ сѣрно-кислую соль. Онъ долженъ быть средней реакціи, т. е. не долженъ измѣнять цвѣта ни красной, ни синей лакмусовой бумажки. Употребляется какъ составная часть проявителя, въ которомъ онъ замедляетъ проявленіе и предохраняетъ самый растворъ отъ порчи, а также какъ составная часть закрѣпляющаго раствора.

Сѣрноватистокислый натрій ($Na^2 S^2{}_0{}^3 + 5 H^2 O$), называемый также **гипосульфитомъ**, имѣетъ видъ крупныхъ, безцвѣтныхъ, прозрачныхъ кристалловъ, растворяющихся въ равномъ по вѣсу количествѣ холодной воды, причемъ температура раствора замѣтно понижается. Для фотографическихъ цѣлей растворъ гипосульфита обязательно долженъ быть слабо щелочной реакціи и, если этого нѣтъ, то въ него слѣдуетъ прибавить нѣсколько капель жидкаго амміаку. Сѣрноватистокислый натрій растворяетъ соединенія серебра съ бромомъ, іодомъ и хлоромъ и потому служитъ для закрѣпленія фотографическихъ серебряныхъ изображеній, т. е. для дальнѣйшаго уничтоженія ихъ чувствительности къ свѣту.

Уксуснокислый натрій ($NaC^2 H^3 O^2 + 3 H^2 O$) плавленный имѣетъ видъ желтоватыхъ, легкихъ, пористыхъ кусковъ, щелочной реакціи. Эта соль

должна сохраняться въ хорошо закупоренныхъ банкахъ. Она употребляется какъ составная часть очень многихъ виражей, т. е. растворовъ, окрашивающихъ хлоро-серебряныя позитивныя копіи на разныхъ бумагахъ.

Двухлористая ртуть или **сулема** ($Hg\,Cl^2$). Безцвѣтныя призмы, не измѣняющіяся на воздухѣ. Обращаетъ металическое серебро въ хлористое и употребляется для усиленія негативовъ. **Очень ядовитое вещество**; сохраняется въ закупоренной баночкѣ съ краснымъ ярлыкомъ и надписью **„ядъ“**.

Формалинъ (CH^2O) представляетъ водный 40⁰ растворъ муравьинаго альдегида. Безцвѣтная жидкость, приводящая альбуминъ, желатинъ и т. п. въ нерастворимое состояніе и потому замѣняющая растворъ квасцовъ.

Снабдивъ лабораторію необходимыми химическими веществами, слѣдуетъ изготовить растворы, употребляемые въ фотографическихъ процессахъ, назначеніе коихъ было уже приведено въ первой главѣ этой книги.

Растворы для негативнаго процесса.

Проявляющій растворъ или проявитель составляется слѣдующимъ образомъ, въ двухъ отдѣльныхъ растворахъ, которые смѣшиваются передъ употребленіемъ.

I. Воды . . . . 500 куб. сант.
углекислаго калія . . . . 50 грам.

Растворить и профильтровать въ первую склянку.

II. Горячей воды . . . . . . 500 куб. сант.
сѣрнистокислаго натрія . 50 грам.

По раствореніи, профильтровать во вторую склянку и въ теплый еще растворъ всыпать:

гидрохинона . . . . 10 грам.,

который, при постоянномъ взбалтываніи, скоро растворится.

Первый растворъ совершенно безцвѣтенъ, второй чуть-чуть желтоватъ; въ хорошо закупоренныхъ склянкахъ оба раствора сохраняются долгое время.

Затѣмъ, въ двухъ капельникахъ приготовляются слѣдующіе растворы: въ первомъ

воды . . . . 30 куб. сант.
жидкаго амміака . . . . . 10 „ „

и во второмъ

воды . . . . 30 куб. сант.
бромистаго калія . . . . . 3 грам.

Первый растворъ служитъ для **ускоренія** проявленія, второй для **замедленія** этого процесса, о чемъ сказано будетъ ниже, въ главѣ о проявленіи изображенія.

Закрѣпляющій растворъ или **фиксажъ** состоитъ изъ:

теплой воды	200	куб. сант.
сѣрноватистокислаго натрія . . .	60	грам.
сѣрнистокислаго натрія	20	„
сѣрной кислоты	5	капель.

Приготовленный такимъ образомъ закрѣпляющій растворъ, кислой реакціи, можетъ служить долго и отъ времени до времени, когда истощится, т. е. будетъ медленно дѣйствовать, усиливается прибавленіемъ 30—40 граммовъ сѣрноватистокислаго натрія.

Растворы для позитивнаго процесса.

Растворъ, придающій чувствительность альбуминной бумагѣ.

Дистиллированной воды [1]) . . .	100	куб. сант.
азотнокислаго серебра	10	грам.

По раствореніи профильтровать въ чистую склянку и прибавить нѣсколько капель 10⁰/₀ раствора углекислаго натрія въ водѣ; при этомъ образуется бѣлое углекислое серебро, которое оставляется на днѣ склянки въ видѣ осадка.

Растворъ для окраски позитивныхъ отпечатковъ на альбуминной бумагѣ или **виражъ** составляется слѣдующимъ образомъ. Въ большую совершенно чистую склянку всыпаютъ, прежде всего, 10 гр. углекислой извести, т. е. чистаго мѣла, истолченнаго въ порошокъ, и наливаютъ затѣмъ туда же 1000 куб. см. прокипяченой или, еще лучше, дистиллированной воды. 200 куб. см. такой-же воды отмѣривается въ мензуркѣ и половина этого количества наливается въ фарфоровую или стеклянную ступку, въ которую кладутъ трубочку съ однимъ граммомъ хлорнаго золота; трубочку разбиваютъ въ водѣ пестикомъ. Когда все золото растворится, жидкость переливаютъ въ большую склянку, гдѣ находится мѣлъ, а ступку споласкиваютъ другою частью оставшейся дистиллированной воды, которую также сливаютъ въ ту же склянку. Такимъ образомъ не пропадетъ ни малѣйшая частица золота. Склянку хорошенько встряхиваютъ и затѣмъ даютъ ей отстояться въ теченіе

---

[1]) Если нельзя достать дистиллированной воды, то можно взять обыкновенную, но слѣдуетъ прокипятить ее и профильтровать.

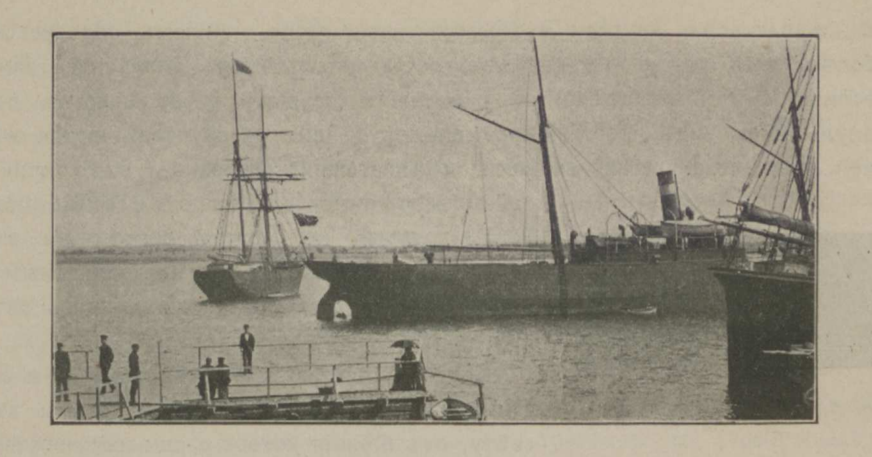
24 часовъ. Тогда виражъ готовъ и можетъ служить очень долго. Со временемъ однако виражъ истощается отъ употребленія и его слѣдуетъ по мѣрѣ надобности подкрѣплять приливаніемъ нѣкотораго количества запаснаго золотаго раствора. Для составленія послѣдняго, 1 грам. хлорнаго золота растворяется въ 100 к. с. воды. Виражъ слѣдуетъ держать въ хорошо закупоренной склянкѣ и сохранять въ темномъ мѣстѣ.

Закрѣпляющій растворъ или **фиксажъ для позитивовъ:**

Воды	600	куб. сант.
сѣрноватистокислаго натрія . .	60	грам.
жидкаго амміака	2	куб. сант.

Растворъ этотъ для употребленія долженъ изготовляться каждый разъ свѣжій, что обходится, впрочемъ, дешево вслѣдствіе низкой цѣны сѣрноватистокислаго натрія.

Передъ изложеніемъ процессовъ, въ которыхъ понадобятся эти растворы, намъ необходимо ознакомиться какъ съ сухими чувствительными пластинками и пленками, продаваемыми въ готовомъ видѣ, такъ и съ тѣми условіями, при которыхъ является возможнымъ производить фотографическія съёмки.



Чувствительныя къ свѣту эмульсiонныя броможелатинныя пластинки и плёнки.

Изъ свѣдѣнiй, приведенныхъ въ первой главѣ этой книги, намъ уже извѣстно, что негативное изображенiе воспроизводится на поверхности **стеклянной пластинки**, покрытой высушеннымъ слоемъ чувствительной къ свѣту **эмульсiи**. Послѣдняя состоитъ изъ смѣси желатина съ бромистымъ, а иногда и iодистымъ серебромъ. **Желатинъ** есть клей, добываемый изъ костей животныхъ. Это безцвѣтная, прозрачная масса безъ запаха и вкуса, сильно разбухающая въ холодной водѣ, но не растворимая въ ней. Набухшiй въ холодной водѣ желатинъ распускается при нагрѣванiи и принимаетъ видъ студня послѣ охлажденiя, а по окончательномъ высыханiи обращается въ довольно твердое состоянiе. Этимъ свойствомъ его и пользуются для изготовленiя чувствительнаго слоя пластинокъ.

Если въ водный растворъ какой либо бромистой, хлористой или iодистой соли приливать по каплямъ водный же растворъ азотнокислаго серебра, то въ первомъ изъ этихъ растворовъ образуется бромистое, хлористое или iодистое серебро, которое осѣдаетъ на дно сосуда, и остается въ растворѣ только въ самомъ незначительномъ количествѣ. Но если образованiе свѣточувствительныхъ соединенiй серебра происходитъ въ такомъ водномъ растворѣ названныхъ выше солей, въ которомъ растворенъ еще и желатинъ, то свѣточувствительное серебро уже не будетъ осѣдать внизъ, а распредѣлится, при взбалты-

ваніи раствора, во всей его массѣ равномѣрно, причемъ образуется болѣе или менѣе мутная жидкость, называемая эмульсіей. При этомъ, свѣточувствительныя соединенія серебра раздробляются въ эмульсіи въ видѣ чрезвычайно мелкихъ тѣлецъ и распредѣляются въ ней въ „**механически взвѣшенномъ состояніи**“, т. е. въ видѣ мельчайшихъ крупинокъ различной формы, (рис. 125), которыя не могутъ сплотиться въ однородное цѣлое вслѣдствіе сопротивленія желатина, отдѣляющаго ихъ другъ отъ друга.

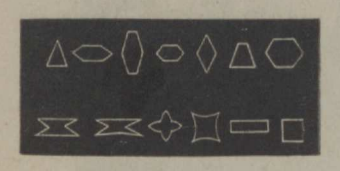


Рис. 125.

Соединенія серебра, примѣняемыя на пластинкахъ, сами по себѣ чувствительны къ свѣту, отъ вліянія котораго они измѣняются химически, но свойство это развивается въ нихъ еще въ болѣе сильной степени въ присутствіи желатина, въ который они вводятся для полученія эмульсіи. Такимъ образомъ, желатинъ служитъ не только веществомъ, связывающимъ свѣто-чувствительныя тѣльца серебра, но и увеличиваетъ еще ихъ чувствительность. Такія вещества, увеличивающія чувствительность къ свѣту соединеній серебра, называются **химическими сенсибилизаторами**. Смотря по способу изготовленія эмульсіи, можно придать пластинкамъ большую или же меньшую чувствительность. Степень чувствительности эмульсіи зависитъ отъ размѣра крупинокъ бромистаго серебра, распредѣленныхъ въ слоѣ желатина, и выражается измѣненіемъ цвѣта эмульсіоннаго слоя. Чѣмъ зерна **мельче** и **цвѣтъ ихъ бѣлѣе**, тѣмъ меньше чувствительность эмульсіи; по мѣрѣ того, какъ зерна сплочиваются, эмульсія дѣлается болѣе крупно-зернистою, измѣняя въ то же время свой цвѣтъ—въ сѣрый, синій или зеленоватый и пріобрѣтая вмѣстѣ съ тѣмъ все большую и большую чувствительность.

Производство эмульсіонныхъ пластинокъ раздѣляется на три главныя операціи: 1) изготовленіе эмульсіи надлежащаго свойства и чувствительности, 2) обливаніе ею пластинокъ и 3) высушиваніе послѣднихъ. Эти процессы составляютъ лабораторную работу, которая теперь безукоризненно исполняется на спеціально для того устраиваемыхъ фабрикахъ; описаніе ихъ не входитъ въ программу нашей книги, ибо даже фотографы-спеціалисты рѣдко приготовляютъ себѣ пластинки сами, а пользуются готовыми издѣліями, выбирая такія, которыя наиболѣе подходятъ имъ по качествамъ и цѣнѣ. Для любителя же представляетъ большое удобство, что онъ всегда можетъ достать въ магазинахъ фотографическихъ принадлежностей готовыя пластинки, однородныя, правильно изготовленныя и отвѣчающія всякимъ требованіямъ. Можно съ увѣренностью сказать, что современная фотографія обязана своимъ распространеніемъ именно введенію готовыхъ сухихъ пластинокъ.

Сухія пластинки имѣютъ слѣдующія три существенныя качества, которыми онѣ особенно отличаются отъ коллодіонныхъ **пластинокъ**, при помощи которыхъ негативы производились **исключительно** еще въ очень недавнее время [1]).

I. Онѣ долгое время **сохраняютъ свою чувствительность** въ сухомъ состояніи. Поэтому ихъ можно держать всегда въ запасѣ, не опасаясь, что онѣ испортятся и, въ случаѣ надобности, экспонировать ихъ неограниченно продолжительное время. Благодаря этому свойству сухихъ пластинокъ, получается возможность фотографировать предметы даже столь слабо освѣщенные, что при съёмкѣ ихъ требуется иногда многочасовая экспозиція.

II. Пластинка, подвергнутая дѣйствію свѣта въ камерѣ, **сохраняетъ** въ теченіе продолжительнаго времени воспринятое ею **скрытое изображеніе**. Это даетъ возможность проявлять пластинку тогда, когда проявленіе, по обстоятельствамъ, представляется наиболѣе удобнымъ. Такъ, были случаи удачнаго проявленія негативовъ черезъ два года послѣ того, какъ они были сняты. Свѣтъ, дѣйствуя на бромистое серебро, производитъ на него химическое дѣйствіе; предполагаютъ, что это химическое дѣйствіе состоитъ въ выдѣленіи нѣкоторой части брома изъ состава серебрянаго соединенія. Выдѣлившійся бромъ, по всей вѣроятности, удерживается желатиномъ и больше уже не соединяется съ серебромъ, вслѣдствіе чего разъ полученное пластинкою свѣтовое впечатлѣніе и остается въ ней неизмѣннымъ долгое время.

III. Наконецъ, броможелатинныя пластинки отличаются еще **большою чувствительностью,** превосходящею во много разъ чувствительность коллодіонныхъ. Это даетъ возможность производить при ихъ помощи весьма быстрыя съёмки, даже съ предметовъ, находящихся въ движеніи, продолжающіяся иногда не болѣе тысячной части секунды [2]).

---

[1]) Коллодіонъ состоитъ изъ коллодіонной ваты, т. е. **фотоксилина** и іодистыхъ, а иногда и бромистыхъ солей, растворенныхъ въ смѣси алкоголя и эфира. Стеклянная пластинка, облитая коллодіономъ, погружается въ растворъ азотнокислаго серебра, чрезъ химическое дѣйствіе котораго коллодіонная пленка покрывается бромистымъ или іодистымъ серебромъ, чувствительными къ свѣту. Такая пластинка пригодна для съёмки только въ теченіе того времени, пока она мокрая; вслѣдствіе этого коллодіонныя пластинки должны быть приготовляемы передъ самой съёмкой и на мѣстѣ съёмки, что не только представляетъ затрудненія, но во многихъ случаяхъ даже бываетъ и невозможно. На коллодіонныхъ пластинкахъ получается также скрытое изображеніе, вызываемое проявителемъ, но проявленіе должно быть произведено тотчасъ же послѣ того, какъ онѣ были освѣщены въ камерѣ и пока не успѣли высохнуть. Отсюда слѣдуетъ, что манипуляціи съ коллодіонной пластинкой производятся только въ теченіе того короткаго времени, пока она **мокрая**, почему и процессъ этотъ называется **процессомъ на мокромъ коллодіонѣ**.

[2]) Такія быстрыя съёмки производятся только съ научною цѣлью.

Смотря по способу приготовленія эмульсіи, она, а слѣдовательно и пластинки, изготовленныя изъ этой эмульсіи, могутъ быть разной чувствительности. Послѣдняя опредѣляется особыми приборами, большею частью **сенситометромъ Варнерке**, и обозначается градусами. Для краткости обозначенія чувствительности пластинокъ говорятъ, что онѣ **нормальной чувствительности**, когда послѣдняя не выше 20 градусовъ сенситометра; **высокая чувствительность** доходитъ до 23 градуса, и **высшая чувствительность** соотвѣтствуетъ указаніямъ сенситометра выше 23 градусовъ.

Вмѣсто чувствительныхъ стеклянныхъ пластинокъ въ настоящее время употребляютъ иногда, въ особенности при примѣненіи небольшихъ, моментальныхъ, ручныхъ аппаратовъ, **чувствительныя къ свѣту плёнки,** изготовленныя изъ желатина или изъ целлоидина.

Желатинныя плёнки употребляются совершенно также, какъ стеклянныя пластинки; онѣ также прозрачны; нерастворимы даже въ теплой водѣ; проявляются, не скручиваясь, на днѣ кюветки, какъ и обыкновенныя пластинки, но вмѣстѣ съ тѣмъ **чрезвычайно легки, гибки и не ломки.** Послѣ проявленія и закрѣпленія, желатинныя пластинки слѣдуетъ обработать 10% воднымъ растворомъ квасцовъ или 4% растворомъ формалина въ водѣ, которые придаютъ имъ прочность и совершенную нерастворимость.

Целлоидинныя чувствительныя **плёнки** также прозрачны, какъ и желатинныя и еще легче послѣднихъ. Целлоидинъ состоитъ изъ пироксилина и камфоры; поэтому съ такими плёнками нужно обращаться осторожно, потому что онѣ, хотя и не производятъ взрывовъ, но очень легко вспыхиваютъ и быстро сгораютъ. Эти плёнки поступаютъ въ продажу или разрѣзанными на куски такого же формата, какъ и пластинки, или въ видѣ болѣе или менѣе длинныхъ лентъ. **Отдѣльныя** разрѣзанныя **пленки** очень легко **свертываются** чувствительной поверхностью внутрь, и поэтому ихъ необходимо укрѣплять, при помѣщеніи въ кассеты, на особыхъ липкихъ пластинкахъ изъ картона, стекла или желѣза, покрытыхъ липкою массою.

Что касается **ленточныхъ плёнокъ**, длиною въ одну или нѣсколько дюжинъ пластинокъ извѣстнаго формата, то онѣ навертываются на **ролики или на катушки**, которые при употребленіи вкладываются въ особыя кассеты—**роликовыя кассеты**. Роликовая кассета устроена такъ, что въ ней можно растянуть развернутую часть ленты совершенно гладко и перематывать ее послѣ каждаго снимка на катушку, причемъ каждый отдѣльный снимокъ обозначается автоматически на лентѣ особымъ знакомъ и обозначается счетчикомъ. Ленточныя плёнки и роликовыя кассеты приспособляются въ настоящее время такъ, что перемѣна катушекъ съ плёнками можетъ производиться **на полномъ свѣту** безъ опасенія повредить чувствительный слой.

Чувствительныя плёнки, не уступая по свойствамъ эмульсіи обыкновеннымъ пластинкамъ, имѣютъ передъ ними существенное преимуще-

ство по легкости и малому объему и, вслѣдствіе сего, особенно удобны для путешествій; съ нихъ можно печатать въ случаѣ надобности и съ той и съ другой стороны, и такимъ образомъ получить обращенные снимки—обстоятельство весьма цѣнное напр. для большинства фотомеханическихъ процессовъ. Къ сожалѣнію, плёнки имѣютъ и существенные недостатки, которые ограничиваютъ ихъ распространеніе, по крайней мѣрѣ до настоящаго времени. Чувствительный слой иногда отстаетъ отъ плёнки; послѣдняя весьма легко электризуется отъ малѣйшаго тренія, напр., о края кассеты и о ролики, при натяженіи, причемъ электрическіе разряды производятъ вуаль на чувствительномъ слоѣ. Наконецъ, очень непріятнымъ недостаткомъ тонкихъ плёнокъ является то обстоятельство, что онѣ постоянно стремятся свертываться въ трубку и потому весьма затрудняютъ не только проявленіе, пріемы котораго мы приведемъ далѣе, но и вообще обхожденіе съ ними.

По поводу чувствительности фотографическихъ пластинокъ и плёнокъ нужно еще обратить вниманіе на нижеслѣдующее.

Мы видѣли выше, что фотографическіе свѣточувствительные слои чувствительны преимущественно къ синимъ и фіолетовымъ лучамъ, и выше приведенныя измѣренія чувствительности пластинокъ при помощи сенситометра и относятся именно къ чувствительности ихъ по отношенію къ названнымъ лучамъ. Къ зеленымъ и въ особенности къ желтымъ лучамъ пластинки, какъ извѣстно, уже гораздо менѣе чувствительны, а красные лучи почти не оказываютъ на нихъ никакого дѣйствія. Мы также знаемъ, что по оптической силѣ различныхъ цвѣтныхъ лучей, намъ кажутся наиболѣе яркими желтые лучи; яркость ихъ превосходитъ яркость синихъ лучей приблизительно въ 80—100 разъ, а между тѣмъ послѣдніе дѣйствуютъ на пластинку, большею частью, сильнѣе первыхъ, и притомъ отъ 20 и иногда до 50 разъ. На практикѣ, дѣйствительно, не трудно убѣдиться, что вслѣдствіе вышеизложенныхъ обстоятельствъ, при фотографированіи различныхъ цвѣтныхъ предметовъ, послѣдніе не всегда воспроизводятся правильно въ отношеніи сравнительной яркости тона тѣхъ или другихъ красокъ и даже въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ напр. при съёмкѣ масляныхъ картинъ, полученные снимки не рѣдко оказываютъ впечатлѣніе совершенно обратное тому эффекту, который наблюдается на оригиналѣ.

Можно однако изготовить фотографическія пластинки такъ, чтобы онѣ, сохранивъ присущую имъ чувствительность къ актиническимъ лучамъ, сдѣлались бы одновременно воспріимчивы не только къ зеленымъ и желтымъ лучамъ, но даже до извѣстной степени и къ краснымъ. Для этого слѣдуетъ только **окрасить обыкновенную фотографическую пластинку** нѣкоторыми красящими веществами и измѣнить, такимъ образомъ, цвѣтъ чувствительнаго слоя. Окрашенныя пластинки извѣстны подъ названіемъ **ортохроматическихъ**, **изохроматическихъ** или **цвѣтосоотвѣтственныхъ;** онѣ въ дѣйствительности оказываются чрезвычайно

полезными для съёмки всякихъ цвѣтныхъ предметовъ, въ особенности же масляныхъ картинъ и акварелей, живописи на стеклѣ и фарфорѣ, цвѣтовъ, растеній и деревьевъ, мебели, декорацій, машинъ и т. п.

Ортохроматическія пластинки не трудно приготовлять себѣ самому, но для этого необходимъ сушильный шкафикъ съ хорошей вентиляціей. Кромѣ того, пластинки собственнаго изготовленія **сохраняются очень недолго**, въ теченіе нѣсколькихъ дней, и во всякомъ случаѣ не болѣе 2-хъ, 3-хъ недѣль. Поэтому, несмотря на многія преимущества этого способа изготовленія ортохроматическихъ пластинокъ, мы здѣсь его касаться не будемъ, тѣмъ болѣе, что въ продажѣ имѣются ортохроматическія пластинки, которыя **могутъ сохраняться долгое время** и въ которыхъ красящее вещество (большею частью эозинъ и эритрозинъ или эозиновое и эритрозиновое серебро) прибавляется къ самой эмульсіи при изготовленіи пластинокъ.

Употребленіе ортохроматическихъ пластинокъ не представляетъ никакихъ существенныхъ затрудненій и отличій, сравнительно съ обыкновенными. Слѣдуетъ только принимать нѣсколько большія предосторожности относительно лабораторнаго освѣщенія, въ особенности до тѣхъ поръ, пока изображеніе не обозначится совершенно ясно при проявленіи. Съ этою цѣлью нужно: освѣтить лабораторію не сильнымъ, но непремѣнно темно-краснымъ, а ни въ какомъ случаѣ не желтымъ свѣтомъ; нужно также открывать коробки съ пластинками и кассеты не близко у фонаря и проявлять негативы въ кюветкѣ, закрытой кускомъ картона для защиты отъ свѣта. Этими пріемами исчерпываются всѣ мѣры предосторожности при работѣ на ортохроматическихъ пластинкахъ, но ниже сего, въ отдѣлѣ производства различнаго рода съёмокъ, мы будемъ еще имѣть случай разсмотрѣть условія примѣненія этихъ чувствительныхъ пластинокъ.

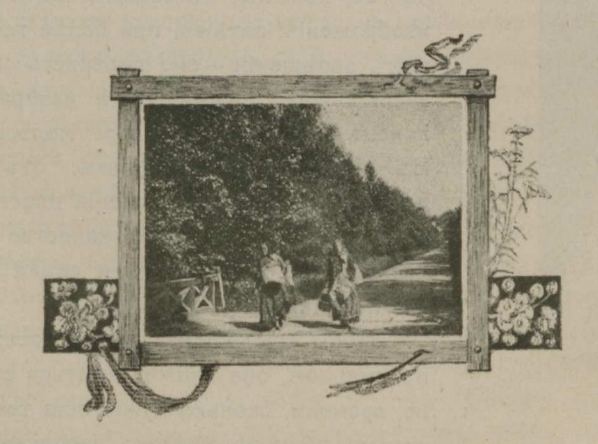
Сухія пластинки продаются по дюжинамъ или по полдюжинамъ, уложенными въ плотныя коробки, и должны быть сохраняемы въ сухомъ мѣстѣ при обыкновенной комнатной температурѣ. Сырость и высокая температура вредно дѣйствуютъ на эмульсію, придавая ей способность разлагаться. Лучше всего ставить коробки на ребро, чтобы пластинки не терлись одна объ другую иэмульсія не могла исцарапаться. Не лишне напомнить, что послѣ выниманія нѣсколькихъ пластинокъ въ тёмной комнатѣ, остальныя должны быть всегда тщательно завернуты въ бумагу и уложены снова въ коробку, чтобы охранить ихъ отъ случайнаго поврежденія свѣтомъ.

Размѣры пластинокъ, измѣряемые сантиметрами, соотвѣтствуютъ принятымъ во всѣхъ странахъ размѣрамъ фотографическихъ отпечатковъ на бумагѣ. Разумѣется, размѣръ пластинокъ не можетъ быть больше камеры; если онъ меньше того размѣра, для котораго сдѣлана камера, то пластинки укладываются не непосредственно въ кассету, а прежде въ извѣстную намъ промежуточную рамку, называемую вкладомъ.

Ниже слѣдуютъ наиболѣе употребительные размѣры пластинокъ, въ сантиметрахъ:

$6^1/_2 \times 9$	осьмая пластинки,
9×12	четверть пластинки,
$8^1/_2 \times 17$	стереоскопическая,
$12 \times 16^1/_2$	кабинетный форматъ,
13×18	полупластинка,
18×24	цѣлая пластинка,
24×30	экстра пластинка.

Замѣтимъ еще, что если предполагается производить съёмки во время путешествій или фотографическихъ экскурсій, когда нужно имѣть съ собой нѣкоторый запасъ пластинокъ, то желательно, чтобы взятыя пластинки были одной и той же чувствительности и одного и того же изготовленія и чтобы фотографъ раньше освоился съ качествами ихъ и заблаговременно изучилъ ихъ основательно. Если бы почему либо пришлось, однако, сдѣлать запасъ изъ пластинокъ различнаго производства, то слѣдуетъ непремѣнно испытать дома всѣ сорта отобранныхъ пластинокъ, чтобы оріентироваться въ ихъ чувствительности, въ ихъ особенностяхъ и въ способѣ ихъ проявленія. Намъ извѣстно по собственному опыту, что только этимъ путемъ можно избавиться отъ разочарованій и лишнихъ неудачъ при съёмкѣ и пріобрѣсти увѣренность, необходимую въ работѣ.



Условія, отъ которыхъ зависитъ продолжительность освѣщенія пластинки.

Если матовое стекло камеры, послѣ того, какъ на немъ получено рѣзкое изображеніе снимаемаго предмета, замѣнить чувствительною пластинкою, то это изображеніе упадетъ на пластинку и произведетъ въ чувствительномъ слоѣ ея тѣ химическія измѣненія, о которыхъ было сказано раньше. Измѣненія эти совершаются иногда въ теченіе **очень короткаго времени,** но тѣмъ не менѣе требуютъ извѣстнаго промежутка его; прежде всего дѣйствіе свѣта начнется, конечно, въ самыхъ свѣтлыхъ мѣстахъ изображенія; затѣмъ, при болѣе продолжительномъ освѣщеніи — оно перейдетъ на полутѣни, засимъ — на тёмныя части изображенія и наконецъ — коснется самыхъ малоосвѣщенныхъ. Въ извѣстныхъ предѣлахъ, отъ соблюденія должныхъ условій освѣщенія пластинки въ камерѣ зависитъ не только качество получаемаго изображенія, но иногда и самая возможность его полученія.

Чтобы продолжительность освѣщенія была правильною, она должна длиться столько именно времени, сколько нужно для того, чтобы въ самыхъ тёмныхъ мѣстахъ изображенія чувствительный слой могъ воспринять дѣйствіе слабаго свѣта, падающаго на нихъ. Слѣдовательно, далеко не безразлично, какъ долго пластинка, выставленная въ камерѣ, будетъ подвергаться дѣйствію свѣта; **для полученія хорошаго негатива** безусловно необходимо, чтобы продолжительность

освѣщенія соотвѣтствовала каждому данному случаю. Несоблюденіе этого условія повлечетъ за собой разнаго рода недостатки негатива или даже и полную его непригодность. Къ счастью однако, при каждой съёмкѣ можетъ быть допущено нѣкоторое **отступленіе отъ нормы** въ ту или другую сторону, т. е. пластинка можетъ быть освѣщена нѣсколько **менѣе**, чѣмъ бы слѣдовало, или нѣсколько **болѣе** того. Пластинка можетъ быть, какъ принято выражаться кратко, нѣсколько **недодержана**, или же **передержана**. Хотя для полученія хорошаго негатива отступленіе отъ нормы не должно быть значительнымъ, но даже то, что оно вообще можетъ быть допущено, уже на много облегчаетъ разсчетъ необходимой продолжительности освѣщенія.

Являясь, такимъ образомъ, однимъ изъ важнѣйшихъ факторовъ при производствѣ негатива, продолжительность освѣщенія можетъ быть опредѣлена только при помощи **опытности** и **навыка** въ соображеніи тѣхъ многочисленныхъ условій, отъ которыхъ зависитъ химическое дѣйствіе свѣтоваго изображенія, получаемаго въ камерѣ. Замѣчательно, что со времени открытія фотографіи, не смотря на быстрое и чрезвычайное ея движеніе по пути прогресса,—вопросъ объ опредѣленіи продолжительности экспозиціи остался почти тамъ же, гдѣ былъ и пятьдесятъ лѣтъ тому назадъ. Дѣйствительно, до сихъ поръ не существуетъ такого прибора, который былъ бы пригоденъ для легкаго, быстраго и точнаго опредѣленія дѣйствительной силы свѣта при разнообразныхъ случаяхъ съёмки, независимо отъ впечатлѣнія, производимаго свѣтомъ на глаза. Всѣ **фотометры**, т. е. приборы, придуманные для этой цѣли, до настоящаго времени недостаточно удобны и точны, чтобы ихъ можно было примѣнять съ успѣхомъ при фотографированіи. Поэтому остается только изучить тѣ условія, которыя вліяютъ на химическую напряженность свѣтовыхъ лучей и развить въ себѣ умѣніе сначала классифицировать эти условія, затѣмъ сличать одни съ другими и, сообразуясь съ ними, опредѣлять продолжительность времени, необходимаго въ каждомъ данномъ случаѣ для правильнаго освѣщенія пластинки.

Продолжительность освѣщенія пластинки зависитъ отъ совокупнаго и одновременнаго дѣйствія нѣсколькихъ разнохарактерныхъ обстоятельствъ, между которыми главное мѣсто занимаетъ **качество свѣта**. Естественный свѣтъ происходитъ только отъ солнца, бѣлые лучи котораго, какъ мы видѣли на стр. 19-й, состоятъ изъ смѣшенія цвѣтныхъ лучей спектра; изъ числа послѣднихъ—только нѣкоторые имѣютъ свойство дѣйствовать на чувствительныя соединенія серебра. Поэтому продолжительность освѣщенія, насколько она зависитъ отъ свѣта, находится въ соотношеніи именно съ **богатствомъ** свѣтоваго изображенія **актиническими лучами**. Нужно замѣтить, что сильный свѣтъ не служитъ еще доказательствомъ присутствія въ немъ большого количества названныхъ лучей. Такъ ландшафтъ, ярко освѣщенный солнцемъ, приближающимся къ закату, кажется глазу очень сильно освѣщеннымъ, тогда

какъ химическое дѣйствіе его изображенія на чувствительную пластинку незначительно.

Посмотримъ теперь, какія причины вліяютъ на качество свѣта въ отношеніи большаго или меньшаго богатства его химическими лучами. При этомъ нужно различать слѣдующіе виды солнечнаго свѣта:

1) Непосредственный **свѣтъ солнечныхъ лучей**.

2) Свѣтъ голубаго неба или **разсѣянный**.

3) **Отраженный свѣтъ**.

Лучи дневнаго свѣтила, прежде нежели коснуться поверхности земнаго шара, проникаютъ черезъ газообразный слой атмосфернаго воздуха значительной толщины и неравномѣрной плотности; эта прозрачная, воздушная масса представляетъ для бѣлыхъ солнечныхъ лучей какъ-бы огромное оптическое стекло, проникая которое, они преломляются и разлагаются на лучи спектра. Вслѣдствіе этого намъ и кажется, что **вечеромъ** лучи солнца имѣютъ сперва желтый, а затѣмъ красный цвѣтъ, между тѣмъ какъ днемъ, въ **полдень** (когда солнце стоитъ въ наивысшей точкѣ) лѣтомъ ясно замѣчается фіолетовый оттѣнокъ лучей, а зимой (потому что солнце стоитъ ниже надъ горизонтомъ, чѣмъ лѣтомъ)—голубой [1]). Отсюда видно, что **напряженность химическихъ лучей** находится въ зависимости отъ **высоты солнца** надъ горизонтомъ даннаго мѣста. Такъ какъ высота солнца, въ свою очередь, зависитъ отъ географической широты мѣстности, отъ временъ года и отъ часовъ дня, то, слѣдовательно, выходитъ, что химическое дѣйствіе лучей солнца измѣняется отъ этихъ данныхъ, а именно:

1) Оно сильнѣе въ мѣстахъ, приближенныхъ къ экватору, и слабѣе по мѣрѣ отдаленія отъ него и приближенія къ полюсамъ.

2) Лѣтомъ оно больше, чѣмъ весною и осенью, и меньше всего зимою.

3) Въ полдень оно сильнѣе, чѣмъ утромъ и вечеромъ.

Въ дѣйствительности это такъ и бываетъ, и хотя точныхъ измѣреній соотношенія количества химическихъ лучей для всѣхъ градусовъ земнаго шара пока не имѣется, а сдѣланы онѣ только для нѣкоторыхъ мѣстностей, тѣмъ не менѣе и тѣ общія данныя, которыя извѣстны, достаточно обширны, чтобы, основываясь на нихъ, можно было довольно точно опредѣлять продолжительность освѣщенія пластинки въ каждомъ данномъ случаѣ и въ каждой мѣстности.

Во всѣхъ частяхъ земнаго шара, за исключеніемъ тропическаго пояса, солнце ближе всего подходитъ къ зениту, т. е достигаетъ наивысшей точки надъ горизонтомъ, въ **іюнѣ** мѣсяцѣ, во время лѣтняго солнцестоянія; (въ тропикахъ же солнце бываетъ въ зенитѣ ежедневно въ

[1]) Цвѣтъ лучей легче всего различается по цвѣту тѣней.

теченіе всего года). Слѣдовательно, въ это время свѣтъ его **обладаетъ наибольшимъ напряженіемъ химическихъ лучей**. Ниже всего солнце стоитъ въ **декабрѣ**, и въ этомъ мѣсяцѣ оно даетъ **меньше всего** химическихъ лучей. Остальные мѣсяцы, по химическому дѣйствію лучей, сходятся такъ:

Январь съ Ноябремъ,
Февраль „ Октябремъ,
Мартъ „ Сентябремъ,
Апрѣль „ Августомъ и
Май „ Іюлемъ.

Кромѣ того, по отношенію къ видимому суточному пути солнца, напряженность химическихъ лучей достигаетъ высшаго предѣла въ **полдень**, потому что въ это время солнце стоитъ выше, чѣмъ во всякое другое время дня. Въ промежуточные часы между восходомъ и полуднемъ съ одной стороны, и полуднемъ и закатомъ солнца съ другой— т. е. въ утренніе и вечерніе—химическое дѣйствіе солнечныхъ лучей **одинаково для часовъ, равно отстоящихъ отъ полудня**. Такимъ образомъ:

11 часовъ до полудня = по полудни 1 часу.
10 „ „ „ = „ „ 2 часамъ.
9 „ „ „ = „ „ 3 часамъ и т. д.

Легко замѣтить, что дѣйствіе свѣта, слабое съ начала дня, все усиливается по мѣрѣ приближенія къ полудню, и это усиленіе идетъ сначала быстро, потомъ медленнѣе; точно также, послѣ полудня напряженность свѣта падаетъ, притомъ съ обратной постепенностью. Очевидно, что продолжительность съёмки должна быть обратно пропорціональна напряженности свѣта, т. е. чѣмъ **больше** послѣдняя, тѣмъ **меньше** должна быть продолжительность экспозиціи. Если за единицу продолжительности освѣщенія пластинки въ камерѣ принять экспозицію въ іюньскій полдень, когда напряженность свѣта больше всего, то для остальныхъ мѣсяцевъ и часовъ дня получатся слѣдующія числа:

Часы до полудня.	12	11	10	9	8	7	6	5	4
Май, **Іюнь**, Іюль	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**3**	**5**	**11**	**70**
Февраль, **Мартъ**, Апрѣль . . . Августъ, **Сентябрь**, Октябрь . .	**2**	**2**	**3**	**5**	**11**	**70**	—	—	—
Ноябрь, **Декабрь**, Январь . . .	**5**	**5**	**11**	**70**	—	—	—	—	—
Часы послѣ полудня.	12	1	2	3	4	5	6	7	8

Изъ таблицы видно: 1) что въ часы, близкіе къ полудню, съёмка можетъ быть произведена съ одинаковою продолжительностью, хотя для вполнѣ вѣрной экспозиціи ее нужно немного и постепенно увеличивать по мѣрѣ удаленія отъ полудня къ утреннимъ и вечернимъ часамъ;

2) что продолжительность освѣщенія въ утренніе и вечерніе часы увеличивается сначала медленно, потомъ все быстрѣе; разумѣется, тутъ нѣтъ тѣхъ скачковъ и той рѣзкой разницы, какую оказываютъ выставленныя числа, такъ что переходъ времени экспозиціи отъ одного часа къ другому совершается хотя быстро, но послѣдовательно, а не скачками; и

3) что увеличеніе экспозиціи въ одинъ и тотъ же часъ изъ мѣсяца въ мѣсяцъ хотя и подвержено большимъ колебаніямъ, но происходитъ также постепенно.

Сличая числа таблицы, видно, кромѣ того, что лучшее время для съёмки, по отношенію къ напряженности химическихъ лучей,—это **лѣтомъ** отъ 10 часовъ утра до 2-хъ пополудни; **осенью, зимой и весной** лучшее время продолжается только отъ 11-ти утра до часа пополудни; при этомъ осенью и весной, въ лучшіе часы дня, свѣтъ **въ два раза слабѣе**, чѣмъ лѣтомъ, а зимой даже **въ пять разъ**, такъ что, напр., въ зимній полдень химическихъ лучей будетъ не больше, чѣмъ ихъ бываетъ лѣтомъ въ 6 часовъ утра = 6 часамъ вечера.

Если на основаніи этой таблицы сдѣлать разсчетъ времени освѣщенія пластинки при съёмкѣ, напр., какого нибудь ландшафта, вѣрная экспозиція котораго въ іюньскій полдень продолжалась двѣ секунды, то при прочихъ равныхъ условіяхъ [1]) въ сентябрѣ въ 4 часа пополудни его пришлось бы снимать 22 секунды, а въ январѣ, напр. въ 11-ть часовъ утра—10 секундъ.

Переходя къ разсмотрѣнію напряженности **разсѣяннаго свѣта голубаго неба,** которымъ приходится пользоваться при фотографированіи въ **тѣни**, нужно имѣть въ виду:

1) что его химическое дѣйствіе гораздо слабѣе прямого солнечнаго свѣта и именно въ четыре раза;

2) что количество химическихъ лучей, въ этомъ случаѣ, зависитъ также отъ высоты положенія солнца надъ горизонтомъ и

3) что напряженность химическихъ лучей разсѣяннаго свѣта подвержена меньшимъ колебаніямъ, сравнительно съ солнечнымъ.

Изъ слѣдующей таблицы **приблизительнаго колебанія актиническаго дѣйствія разсѣяннаго свѣта** въ разные мѣсяцы и часы дня видно:

1) что въ теченіе одного и того же дня химическое дѣйствіе разсѣяннаго свѣта измѣняется въ отношеніи 1:3 и 1:2, тогда какъ напряженность солнечныхъ лучей колеблется въ то же время между 1:11, 1:6 и 1:2;

---

[1]) Тотъ же объективъ съ тою же діафрагмой, пластинка одинаковой чувствительности, безоблачное небо.

ЧАСЫ ДО ПОЛУДНЯ.	12	11	10	9	8	7	6	5	4
Май, **Іюнь**, Іюль	4	4	4	4½	4½	5	7	13	70
Февраль, **Мартъ**, Апрѣль . . . Августъ, **Сентябрь**, Октябрь . .	4½	4½	5	7	13	70	—	—	—
Ноябрь, **Декабрь**, Январь . . .	7	7	13	70	—	—	—	—	—
ЧАСЫ ПОСЛѢ ПОЛУДНЯ.	12	1	2	3	4	5	6	7	8

2) что въ разные мѣсяцы, но въ одинъ и тотъ же часъ напряженность химическихъ лучей разсѣяннаго свѣта измѣняется въ отношеніяхъ 1 : 2 и 1 : 3;

3) что въ часы, близкіе къ полудню, разница между химическимъ дѣйствіемъ солнечныхъ лучей и разсѣяннаго свѣта, значительная лѣтомъ (1 : 4), дѣлается небольшой зимою (5 : 7), и

4) что въ часы утренніе и вечерніе химическое дѣйствіе тѣхъ и другихъ лучей почти выравнивается (11 : 13).

Все, что было сказано выше о колебаніи въ напряженности химическихъ лучей въ разныя времена года и разные часы дня, примѣнимо только въ тѣхъ случаяхъ, когда **небо безоблачно**; что же касается свойствъ **отраженнаго свѣта**, являющагося тогда, когда небо **покрыто облаками**, то химическое дѣйствіе такого свѣта всегда оказывается слабѣе, уменьшаясь въ два, три раза и иногда даже доходя до $^1/_{25}$ нормальной напряженности. Въ этомъ отношеніи имѣютъ значеніе не только видъ, цвѣтъ и густота облаковъ, но главнымъ образомъ— расположеніе ихъ относительно снимаемаго предмета; бываютъ, однако, случаи, когда, именно вслѣдствіе благопріятнаго расположенія, облака представляютъ какъ бы отражатель, отбрасывающій свѣтъ на землю и даже усиливающій освѣщеніе. Такимъ образомъ, самый трудный разсчетъ продолжительности экспозиція имѣетъ мѣсто именно при облачномъ небѣ съ неопредѣленнымъ свѣтомъ; фотографируя въ такое время, лучше всего сдѣлать предварительный пробный снимокъ, если это возможно, по проявленіи котораго получатся точныя указанія о надлежащей продолжительности съёмки. Если же нѣтъ возможности снять пробный снимокъ, то можно совѣтовать экспонировать нѣсколько пластинокъ съ различною продолжительностью.

Состояніе воздуха оказываетъ также вліяніе на время экспозиціи, въ особенности при фотографированіи видовъ. До полудня съёмка производится замѣтно быстрѣе, чѣмъ послѣ этого времени, потому что количество водяныхъ паровъ всегда усиливается послѣ полудня, поглощая нѣкоторое количество свѣта; въ теченіе же ночи пары успѣваютъ осѣсть.

Пыль, носящаяся въ воздухѣ, также уменьшаетъ количество химическихъ лучей свѣта; она значительно вліяетъ на прозрачность воздуха и, слѣдовательно, удлиняетъ съёмку.

Кромѣ химической силы свѣта, на продолжительность освѣщенія пластинки въ камерѣ оказываютъ вліяніе еще слѣдующія условія:

1) Свѣтовая сила объектива;

2) степень чувствительности пластинки;

3) размѣръ фотографируемаго предмета и величина его изображенія въ камерѣ, и, наконецъ,

4) цвѣтъ снимаемаго предмета.

Первыя два условія были уже разсмотрѣны въ предшествующихъ главахъ и потому здѣсь не представляется надобности возвращаться къ этому предмету.

Третье условіе имѣетъ существенное значеніе при опредѣленіи продолжительности экспозиціи. Чѣмъ поверхность предмета больше, тѣмъ больше, слѣдовательно, отъ него отражается и лучей, и тѣмъ меньше можетъ продолжаться освѣщеніе пластинки. Представимъ себѣ двѣ однородныя поверхности, одновременно освѣщенныя солнцемъ; если одна изъ нихъ будетъ равна, напр., 10 квадратнымъ аршинамъ, а другая — только одному, то понятно, что первая поверхность отразитъ въ десять разъ больше свѣта, чѣмъ вторая и, если изображенія обѣихъ этихъ поверхностей въ камерѣ будутъ одинаковой величины, то первую придется снимать въ десять разъ скорѣе, чѣмъ вторую. Поэтому, если фотографировать на одной пластинкѣ, напр., какое нибудь зданіе, а на другой — человѣка, но въ ту же величину, что и зданіе, то первую пластинку нужно экспонировать болѣе короткое время, чѣмъ вторую, потому что изображеніе дома будетъ въ камерѣ освѣщено лучше, чѣмъ изображеніе человѣка. Это положеніе можно выяснить и иначе: мы знаемъ, что при одномъ и томъ же объективѣ, изображеніе даннаго предмета можетъ быть различной величины, смотря по тому, на какомъ разстояніи отъ него установленъ фотографическій аппаратъ. Предположимъ, напр., что какое нибудь зданіе отражаетъ въ объективъ нѣкоторое количество лучей, которые, при извѣстномъ разстояніи камеры, произведутъ на матовомъ стеклѣ изображеніе, занимающее площадь въ 6 квадр. дюймовъ; при большемъ удаленіи камеры отъ зданія, то же количество лучей, отраженныхъ отъ него, распредѣлятся въ изображеніи на площади, занимающей напр., только 3 квадр. дюйма. Значитъ, во второмъ случаѣ изображеніе будетъ освѣщено приблизительно въ два раза лучше, чѣмъ въ первомъ и, слѣдовательно, экспозиція можетъ быть уменьшена на половину.

Вліяніе цвѣта предмета на продолжительность освѣщенія дѣлается понятнымъ, если принять во вниманіе указанія, изложенныя по поводу химическаго дѣйствія на пластинку разныхъ цвѣтныхъ лучей спектра.

Предметы, окрашенные въ различные цвѣта, отражаютъ по преимуществу именно тѣ лучи спектра, которые соотвѣтствуютъ ихъ окраскѣ. Вслѣдствіе этого, фотографируя напр. желтый домъ, придется экспонировать пластинку дольше, чѣмъ снимая другой домъ такой же величины, но окрашенный бѣлою краскою; зеленый ландшафтъ потребуетъ больше времени, чѣмъ синее море; свѣтложелтое платье нужно будетъ экспонировать большею частью гораздо дольше, тѣмъ тёмносинее или фіолетовое, а красное платье получится на негативѣ иногда въ видѣ прозрачнаго пятна, на которомъ расположеніе свѣта и тѣни обозначится только очень слабо. Кромѣ того всѣ тѣла, окружающія снимаемый предметъ, отбрасываютъ отъ себя отраженный свѣтъ или, какъ говорятъ, **рефлектируютъ**. **Свѣтлыя** и **блестящія** поверхности отражаютъ гораздо болѣе лучей, чѣмъ **темныя** и **шероховатыя**. Цвѣтъ рефлекса, находясь въ связи съ расположеніемъ и съ большимъ или меньшимъ разстояніемъ рефлектирующихъ предметовъ отъ фотографируемаго, —имѣетъ также существенное вліяніе на продолжительность освѣщенія. Вслѣдствіе этого, напр., при фотографированіи глубокою осенью или зимой портрета въ комнатѣ, находящейся невысоко надъ землею, будетъ значительно больше химическихъ лучей, когда земля покрыта снѣгомъ, чѣмъ когда его нѣтъ. Точно также фотографированіе ландшафта, покрытаго снѣгомъ, можетъ быть произведено вдвое и даже вчетверо скорѣй, чѣмъ обозначено для зимнихъ мѣсяцевъ въ таблицѣ на стр. 106, благодаря именно актиническимъ рефлексамъ, производимымъ снѣгомъ.

Пріемы обращенія съ фотографическимъ аппаратомъ и экспозиція.

Намъ уже извѣстно, что для освѣщенія въ камерѣ пластинки **она предварительно вкладывается въ кассету** и уже вмѣстѣ съ послѣдней помѣщается въ камеру. Вкладываніе пластинки производится въ тёмной комнатѣ или въ лабораторіи, при неактиническомъ свѣтѣ; при этомъ пластинка помѣщается въ кассетѣ такъ, чтобы **чувствительная** ея **поверхность** была **обращена къ шторкѣ**. Прежде чѣмъ вложить пластинку, необходимо **смахнуть съ нея пыль**, при помощи широкой барсуковой кисти, и этимъ пріемомъ не слѣдуетъ пренебрегать, такъ какъ въ противномъ случаѣ на негативѣ, послѣ его проявленія, окажутся небольшія, совершенно прозрачныя пятнышки, которыя впослѣдствіи, при производствѣ позитивнаго отпечатка, дадутъ черныя точки.

Кассеты, заполненныя пластинками, могутъ быть вынесены на свѣтъ, если онѣ плотно закрываются и не имѣютъ поврежденій, хотя лучше, если онѣ будутъ завернуты — для полной безопасности отъ свѣта — въ тёмную матерію.

Передъ экспозиціей слѣдуетъ предварительно собрать камеру, привинтить ее къ треножнику и привернуть на мѣсто объективъ.

Собранный фотографическій приборъ устанавливается такъ, чтобы объективъ обращенъ былъ къ снимаемому предмету, но **изъ этого еще не слѣдуетъ, что изображеніе** его тотчасъ же получится на матовомъ стеклѣ и **будетъ** вполнѣ **соотвѣтствовать,** по своимъ качествамъ, **нашему желанію**. При этомъ могутъ быть возбуждены два вопроса:

1) На какомъ именно мѣстѣ слѣдуетъ поставить фотографическій аппаратъ и

2) въ какомъ положеніи нужно установить его,

чтобы получить на матовомъ стеклѣ **желаемое изображеніе** даннаго объекта. Подъ выраженіемъ „желаемое изображеніе“ мы подразумѣваемъ такое именно изображеніе, которое согласуется съ нашимъ представленіемъ о видѣ и формѣ извѣстнаго объекта съемки. Мы увидимъ далѣе, что фотографическій объективъ не всегда выполняетъ это условіе и что между нашимъ представленіемъ о видѣ предметовъ и изображеніемъ ихъ въ фотографической камерѣ можетъ быть существенное различіе.

Оба поставленные выше вопроса вызываются одною изъ важнѣйшихъ задачъ всякой съёмки, — правильностью и красотою изображенія и его сходствомъ съ объектомъ съёмки. Выборъ надлежащаго мѣста для установки камеры при съемкѣ, завися отчасти отъ тѣхъ или другихъ требованій, предъявляемыхъ къ данному снимку по отношенію къ его формату, полю зрѣнія и размѣрамъ изображенія, обусловливается, притомъ въ значительной мѣрѣ, также и художественнымъ чувствомъ фотографа. Онъ долженъ отыскать извѣстную **точку зрѣнія**, съ которой данный объектъ представляется въ наиболѣе выгодномъ, правильномъ и красивомъ видѣ. Прежде, однако, чѣмъ разсматривать условія выбора надлежащей точки зрѣнія при фотографированіи, мы обратимся ко второму вопросу и посмотримъ, какое вообще положеніе долженъ имѣть фотографическій аппаратъ при производствѣ съёмки.

Общее правило для установки камеры состоитъ въ томъ, чтобы **во время съёмки матовое стекло обязательно находилось въ отвѣсномъ положеніи**. Съ цѣлью обезпечить такую установку матоваго стекла, нѣкоторыя камеры снабжены, какъ мы видѣли, ватерпасами; если же при аппаратѣ ихъ не имѣется, то конечно приходится довольствоваться вертикальной установкой на глазъ. Если бы мы этого условія не исполнили и при различныхъ случаяхъ, которые, какъ увидимъ, и бываютъ въ дѣйствительности, стали бы наклонять аппаратъ впередъ или назадъ, то мы непремѣнно получили бы искаженное изображеніе даннаго объекта, вмѣсто правильнаго и вѣрнаго, какое, безъ сомнѣнія, мы желаемъ получить. Напр., при фотографированіи какихъ либо высокихъ предметовъ, какъ церкви, башни, деревья и т. п., когда, кромѣ того, камера находится въ близкомъ отъ этихъ предметовъ разстояніи, можетъ случиться, что изображеніе верхней части высокихъ предметовъ **не получится** на матовомъ стеклѣ при горизонтальномъ положеніи аппарата, а упадетъ мимо матоваго стекла, на нижнюю стѣнку суфле, какъ видно, напр., на прилагаемомъ рисункѣ 126. Если бы, для устраненія этого, мы попытались

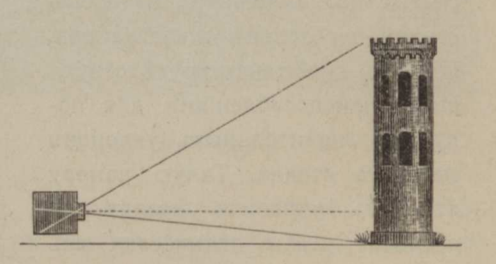


Рис. 126.

отклонить приборъ **назадъ,** то хотя и получили бы тогда на матовомъ стеклѣ изображеніе всего предмета, но оно непремѣнно оказалось бы болѣе или менѣе деформированнымъ, въ зависимости отъ того, насколько матовое стекло при уклонѣ камеры было выведено изъ отвѣснаго положенія. Такъ, если мы пожелаемъ получить въ камерѣ изображеніе башни и для этого уклонимъ камеру назадъ, то вертикальныя прямыя линіи башни окажутся сходящимися кверху, отчего изображеніе ея будетъ наверху уже, чѣмъ внизу. Рис. 127, представляющій домъ, снятый при такомъ положеніи камеры, даетъ понятіе объ искаженіяхъ, какія получаются при такихъ условіяхъ. Чтобы въ данномъ случаѣ получить цѣлое и правильное изображеніе, нужно прибѣгнуть къ другому способу установки аппарата; способъ этотъ состоитъ въ соразмѣрномъ **подъемѣ объектива кверху** при помощи **вертикальнаго движенія объективной доски**. Можетъ однако случиться,— напр., когда снимаемые предметы очень высоки относительно камеры, и послѣдняя поставлена къ нимъ слишкомъ близко,— что передвиженія объективной доски будетъ еще недостаточно для того, чтобы весь снимаемый предметъ помѣстился на матовомъ стеклѣ: тогда остается только отставить камеру дальше отъ снимаемаго предмета, если это допускается условіями мѣстности. Если же этого сдѣлать нельзя, то для полученія цѣлаго изображенія на матовомъ стеклѣ необходима такая камера, которая снабжена соотвѣтствующими приспособленіями для полученія значительныхъ уклоновъ матоваго стекла. Такую камеру слѣдуетъ уклонить назадъ на столько, чтобы оптическая ось объектива была направлена на средину снимаемаго предмета, и затѣмъ установить **матовое стекло вертикально** при помощи соотвѣтствующаго механизма для его уклона. Подобное положеніе аппарата видно на рис. 128. Но такъ какъ при

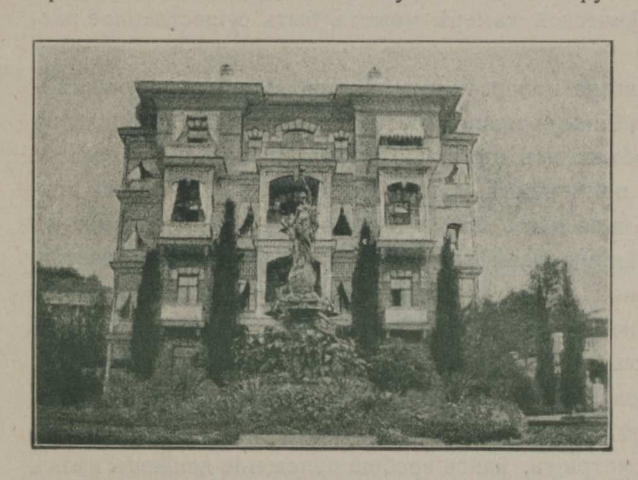


Рис. 127.

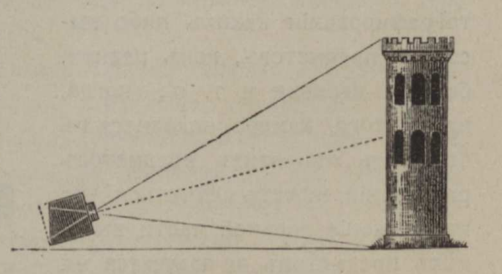


Рис. 128.

такомъ положенiи матоваго стекла одна часть его, верхняя, будетъ ближе къ объективу, чѣмъ другая, нижняя, то равномѣрная и полная рѣзкость изображенiя можетъ быть достигнута только при помощи дiафрагмы съ надлежащимъ небольшимъ отверстiемъ. Посредствомъ такого прiема имѣется возможность получить на матовомъ стеклѣ **все изображенiе** каждаго высокаго предмета, и притомъ изображенiе правильное.

Такимъ же образомъ пользуются камерою, если она стоитъ высоко, а снимаемые предметы расположены гораздо ниже ея, напр. при съемкахъ съ горы или съ верхняго этажа и пр.; въ этомъ случаѣ объективная доска должна быть опущена насколько возможно книзу и, если этого еще не достаточно, то камеру можно наклонить впередъ, матовое же стекло **необходимо** установить вертикально посредствомъ уклона. И въ этомъ положенiи, для полученiя надлежащей равномѣрной рѣзкости изображенiя, придется сильно дiафрагмировать объективъ, и тѣмъ уменьшить его силу свѣта, что и составляетъ неудобство подобныхъ съёмокъ, которыя, впрочемъ, встрѣчаются не особенно часто. Если бы мы уклонили камеру впередъ, не исправивъ при этомъ надлежащимъ образомъ положенiя матоваго стекла, то мы и въ этомъ случаѣ получили бы непремѣнно искаженное изображенiе (рис. 129), а именно вертикальныя параллельныя линiи предмета оказались бы сходящимися книзу.

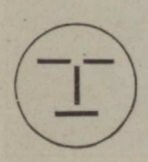
Рис. 129.

Изъ приведеннаго основного правила положенiя камеры мы могли видѣть, что вертикальная установка матоваго стекла необходима для того, чтобы сохранить параллельность его съ снимаемыми вертикальными предметами, съ цѣлью получить правильное изображенiе. Поэтому, при производствѣ репродукцiй, т. е. при фотографированiи картинъ, чертежей, картъ и т. п., матовое стекло камеры слѣдуетъ устанавливать уже не вертикально, но въ такомъ положенiи, при которомъ оно будетъ совершенно и безусловно параллельно плоскости снимаемаго оригинала. Несоблюденiе этого условiя повлечетъ за собою еще болѣе бросающееся въ глаза деформированiе изображенiя, чѣмъ тѣ искаженiя, которыя мы привели въ предыдущихъ примѣрахъ. Во избѣжанiе этого, при съёмкѣ картинъ и т. п. слѣдуетъ особенно внимательно

наблюдать за установкой прибора, чтобы не только плоскости оригинала и матоваго стекла были параллельны, но также, чтобы и края оригинала размѣстились на изображеніи совершенно параллельно соотвѣтствующимъ краямъ матоваго стекла. Достиженіе этого условія на практикѣ довольно хлопотливо, въ особенности, если поверхность оригинала не совсѣмъ плоская и правильная. Поэтому лица, спеціально занимающіяся репродукціями, пользуются для быстраго и удобнаго приведенія матоваго стекла въ надлежащее правильное положеніе особымъ репродукціоннымъ стативомъ или столомъ съ экраномъ для помѣщенія оригинала.

Равнымъ образомъ, правильное положеніе камеры важно и при съемкѣ портрета; и въ этомъ случаѣ, во избѣжаніе нежелательныхъ искаженій, камера должна быть установлена такъ, чтобы матовое стекло находилось въ отвѣсномъ положеніи. Наиболѣе нагляднымъ примѣромъ подобнаго рода искаженій портретнаго изображенія можетъ служить слѣдующій опытъ, въ результатахъ котораго не трудно убѣдиться практическимъ путемъ.

Возьмемъ какой либо не слишкомъ маленькій, бѣлый шаръ, величиной съ билліардный, и нарисуемъ на немъ три горизонтальныхъ и одну вертикальную черточки, такъ, чтобы получилось нѣчто подобное человѣческому лицу. Если передъ этимъ шаромъ установить камеру въ разстояніи около одного аршина и на одной съ нимъ высотѣ,—чтобы оптическая ось объектива прошла горизонтально черезъ центръ шара,—то изображеніе послѣдняго на матовомъ стеклѣ, установленномъ вертикально, будетъ подобно изображенію, приведенному на рис. 130. Если, затѣмъ, поставить камеру значительно ниже шара и наклонить ее назадъ, а объективъ направить вверхъ, такъ, чтобы изображеніе шара получилось снова по срединѣ матоваго стекла, то въ этомъ случаѣ полученное изображеніе приметъ видъ, показанный на рис. 131. Если же поступить наоборотъ, т. е. поднять камеру выше шара и наклонить ее впередъ, объективомъ внизъ, чтобы изображеніе также получилось посреди матоваго стекла, то рисунокъ на шарѣ опять окажется искаженнымъ, но уже такимъ образомъ, какъ изображено на рис. 132.



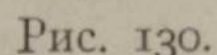


Рис. 130.

Рис. 131.

Рис. 132.

Подобныя искаженія мы получимъ, очевидно, и тогда, если на мѣсто шара помѣстимъ лицо фотографируемой особы и сдѣлаемъ съ нея снимки при соотвѣтствующихъ положеніяхъ фотографическаго аппарата. Но въ этомъ случаѣ искаженія будутъ гораздо разнообразнѣе уже потому, что форма головы человѣка несравненно сложнѣе и разнообразнѣе простой и правильной формы шара.

Бываютъ однако случаи, когда нѣкоторый уклонъ матоваго стекла можетъ быть допущенъ и даже полезенъ. Положимъ для примѣра, что

предполагается сфотографировать колѣнный портретъ съ модели, находящейся въ сидячемъ положенiи. Если для этой съёмки примѣнить портретный объективъ, который, какъ извѣстно, не обладаетъ глубиною, то выгодно установить камеру выше центра фигуры и наклонить ее нѣсколько впередъ, чтобы можно было получить надлежащую отчетливость изображенiя какъ головы, такъ и выступающихъ впередъ колѣнъ ея, не прибѣгая къ усиленному дiафрагмированiю объектива. Подобный прiемъ слѣдуетъ, однако же, примѣнять очень осмотрительно, чтобы не получить на изображенiи искаженiя въ такомъ, напр., видѣ, какой наблюдается на прилагаемомъ рис. 133, на которомъ головка получилась слишкомъ малою по сравненiю съ колѣнями— преувеличенными по размѣру.

Рис. 133.

При съёмкѣ ландшафтовъ въ прямомъ значенiи этого слова, т. е. когда въ изображаемомъ пейзажѣ не имѣется зданiй и тому подобныхъ прямолинейныхъ предметовъ, можетъ быть допущенъ нѣкоторый наклонъ камеры и безъ вертикальной установки матоваго стекла; хотя вслѣдствiе этого и получается искаженiе изображенiя, но оно почти незамѣтно при отсутствiи вертикальныхъ линiй на рисункѣ. Снимокъ, изображенный на рис. 134, исполненъ такимъ образомъ.

При употребленiи ручныхъ моментальныхъ аппаратовъ, въ которыхъ, большею частью, никакихъ приспособленiй для уклоновъ матоваго стекла не имѣется, нужно всегда держать камеру такъ, чтобы пластинка не выходила изъ вертикальнаго положенiя; единственно этимъ можетъ быть обезпечена правильная передача вертикальныхъ линiй. Если въ ручной камерѣ, кромѣ того, нѣтъ подъема объективной доски, то получить правильное изображенiе высокихъ предметовъ посреди матоваго стекла вообще рѣдко удается, такъ какъ основанiе этихъ предметовъ придется въ такой камерѣ почти на половинѣ пластинки.

Теперь, когда мы ознакомились съ положенiемъ, въ которое должна быть приведена фотографическая камера при съёмкѣ, обратимся къ нашему первому вопросу и посмотримъ, чѣмъ обусловливается выборъ надлежащей **точки зрѣнiя** при фотографированiи, представляющiй существеннѣйшее условiе для красоты и правильности снимка. Умѣлымъ выборомъ точки зрѣнiя опредѣляется сходство снимка съ объектомъ съемки,

правильный перспективный видъ его и должный относительный размѣръ всѣхъ составныхъ его частей.

Положеніе точки зрѣнія относительно даннаго предмета опредѣляется двумя главными условіями:

1) **высотой аппарата**, т. е. объектива, надъ поломъ или землею и
2) **горизонтальнымъ разстояніемъ** между объектомъ и аппаратомъ.

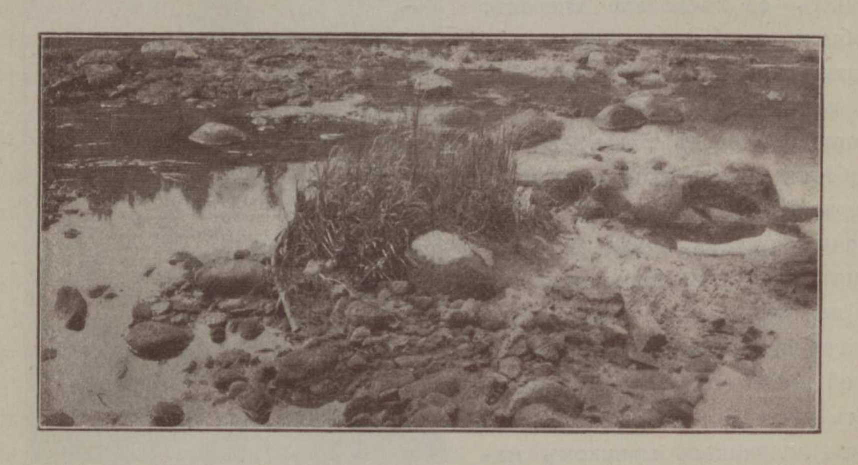


Рис. 134.

Высота точки зрѣнія оказываетъ большое вліяніе на форму разсматриваемаго предмета и чаще всего, для полученія нормальнаго впечатлѣнія, она должна соотвѣтствовать высотѣ нашего глаза; съ такой высоты мы привыкли смотрѣть на всѣ предметы, находящіеся въ природѣ, и съ такой высоты наблюдаемъ и человѣка. Поэтому, въ большинствѣ случаевъ, слѣдуетъ устанавливать фотографическій аппаратъ такъ высоко, чтобы оптическая ось объектива проходила приблизительно на уровнѣ нашихъ глазъ. При съёмкѣ портретовъ эта высота уменьшается, если снимаемая модель сидитъ. Слишкомъ низко или слишкомъ высоко взятая точка зрѣнія весьма замѣтно вліяетъ на форму изображенія, что довольно ясно видно, напр., при сравненіи прилагаемыхъ рисунковъ, изображающихъ одинъ и тотъ же гипсовый бюстъ, положеніе котораго оставалось неизмѣннымъ при каждой изъ трехъ съёмокъ, между тѣмъ какъ измѣнялась высота точки зрѣнія. Рис. 135 представляетъ снимокъ, сдѣланный

Рис. 135.

при правильномъ положенiи фотографическато аппарата, рис. 136 получился при точкѣ зрѣнія, взятой слишкомъ низко, а рис. 137 снятъ при слишкомъ высокомъ положенiи фотографическаго аппарата. Само собою рааумѣется, что при репродукцiяхъ высота камеры не имѣетъ

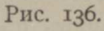


Рис. 136.

Рис. 137.

значенія и зависитъ только отъ высоты положенія самаго оригинала; въ этомъ случаѣ аппаратъ устанавливается такъ, чтобы главная оптическая ось объектива проходила черезъ средину оригинала и матоваго стекла и чтобы послѣднее, какъ мы уже видѣли выше, находилось въ плоскости, параллельной плоскости оригинала.

Горизонтальное разстояніе точки зрѣнія отъ объекта, или другими словами, разстоянiе между объективомъ и предметомъ съёмки, обусловливаетъ главнымъ и существеннымъ образомъ перспективный видъ каждаго рельефнаго объекта или цѣлой серіи ихъ, входящей въ составъ изображенія. Вслѣдствіе этого, если точка зрѣнія выбрана неправильно,— а это происходитъ преимущественно въ тѣхъ случаяхъ, когда она взята слишкомъ близко отъ объекта,—то въ передачѣ перспективнаго вида его мы получимъ искаженіе. Такъ напр., бываетъ, что размѣры тѣхъ частей изображенія, которыя соотвѣтствуютъ частямъ объекта, расположеннымъ на близкомъ отъ аппарата разстоянiи, оказываются преувеличенными, и, вмѣстѣ съ симъ, несоотвѣтственно малыми являются размѣры тѣхъ частей объекта, которыя удалены отъ аппарата; части изображенія, располагающіяся по краямъ поля, оказываются растянутыми; круглые предметы получаются въ видѣ эллиптическихъ и т. п.

Приходится иногда слышать очень распространенное мнѣніе, будто бы подобныя искаженія на снимкахъ получаются отъ того, что фотографъ пользовался коротко-фокуснымъ или широкоугольнымъ объекти-

вомъ и, что такіе объективы всегда искажаютъ перспективу. Это мнѣніе однако должно быть признано вполнѣ ошибочнымъ; можно утверждать самымъ положительнымъ образомъ, что нѣтъ такихъ объективовъ, которые искажали бы перспективный видъ изображенія, если установка фотографическаго аппарата произведена правильно. **Всякій объективъ рисуетъ перспективу постоянно совершенно одинаково,** независимо отъ его размѣровъ, величины фокуснаго разстоянія и угла зрѣнія. Съ измѣненіемъ этихъ свойствъ объектива мѣняется только размѣръ изображенія и поле зрѣнія, но не выраженіе перспективы,—если только снимки, полученные различными объективами, **сдѣланы съ одной и той же точки зрѣнія**. Это положеніе легко провѣрить на опытѣ, сдѣлавъ съ одного мѣста нѣсколько снимковъ различными объективами и сличивъ полученные рисунки, предварительно обрѣзанные такъ, чтобы на каждомъ изъ нихъ помѣщались только тѣ предметы, которые получились и на другихъ.

Если, тѣмъ не менѣе, тотъ или другой снимокъ поражаетъ насъ своею неизящною, и часто утрированною перспективою, то это зависитъ не отъ свойствъ и недостатковъ объектива а, исключительно только отъ того, что **точка зрѣнія выбрана неправильно, въ большинствѣ случавъ слишкомъ близко** къ объекту съемки. Точка зрѣнія должна быть выбрана такъ, чтобы снимокъ, разсматриваемый съ нормальнаго разстоянія,—приблизительно равнаго длинѣ фокуса объектива,—производилъ правдивое впечатлѣніе. Если бы мы разсматривали такой снимокъ съ болѣе близкаго разстоянія, то онъ показался бы намъ недостаточно рельефнымъ, а первые планы—слишкомъ мало отстоящими отъ заднихъ. Если бы съ другой стороны, мы наблюдали такой снимокъ съ болѣе далекаго разстоянія, то замѣтили бы, что на снимкѣ имѣется обратное искаженіе перспективы: первые планы оказались бы преувеличенными противъ заднихъ. Изъ этого видно, что не объективъ рисуетъ перспективу не правильно, а что наблюдаемыя искаженія—только кажущіяся; дѣйствительно, стоитъ лишь разсматривать снимокъ съ такого разстоянія, которое соотвѣтствовало бы фокусному разстоянію объектива, примѣненнаго при данной съемкѣ—и кажущееся искаженіе перспективы сдѣлается незамѣтнымъ.

Всѣ перечисленныя выше явленія искаженій наиболѣе замѣтны тогда именно, когда **точка зрѣнія взята слишкомъ близко къ объекту**. Мы и разсмотримъ теперь важнѣйшія изъ такихъ перспективныхъ искаженій рельефныхъ предметовъ, чтобы обратить вниманіе начинающихъ на случаи, при которыхъ эти искаженія могутъ встрѣтиться на практикѣ.

Расположимъ пять шаровъ равнаго діаметра на прямой линіи, въ равныхъ разстояніяхъ одинъ отъ другаго. Если съ этихъ шаровъ сдѣлать снимокъ какимъ либо не слишкомъ длиннофокуснымъ объективомъ, съ разстоянія нѣсколькихъ аршинъ, напр., 6—10, то мы получимъ правильныя изображенія шаровъ, какъ было бы и въ томъ слу-

чаѣ, если бы мы нарисовали ихъ отъ руки. Но, если мы приблизимъ аппаратъ настолько и поставимъ его такъ, чтобы ось объектива прошла черезъ центръ средняго шара и изображеніе его получилось посреди матоваго стекла, изображенія же крайнихъ — расположились на краяхъ матоваго стекла, — то на снимкѣ, исполненномъ при данныхъ условіяхъ, получится слѣдующее. Изображеніе средняго шара (рис. 138) окажется совершенно круглымъ и будетъ въ точности соотвѣтствовать тому представленію, которое мы имѣемъ о формѣ шара; изображенія же остальныхъ шаровъ получатся уже не круглыми, а эллиптическими, и эта форма будетъ выражена тѣмъ яснѣе, чѣмъ ближе изображенія шаровъ располагаются къ краямъ снимка, и чѣмъ ближе аппаратъ поставленъ къ шарамъ. Подобныя явленія могутъ встрѣтиться на практикѣ при съёмкѣ, если имѣются сферическіе предметы, изображенія которыхъ попадаютъ на края поля зрѣнія, и если съемка производится очень короткофокусными объективами, подъ большимъ угломъ изображенія. Это замѣчается обыкновенно напр., при съемкѣ большихъ группъ, на лицахъ и фигурахъ, расположенныхъ у краевъ снимка; если размѣры павильона не дозволяютъ отойти съ аппаратомъ достаточно далеко, и если при этомъ у фотографа не имѣется объектива достаточно длиннофокуснаго, чтобы изображеніе оказалось требуемой величины, то и получаются искаженія, подобныя изображенному на рис. 139 (часть большого снимка).

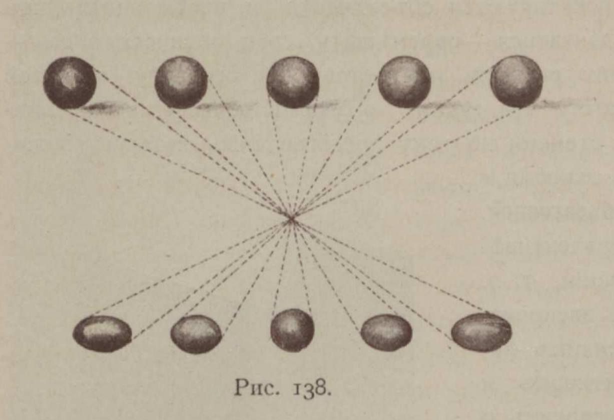


Рис. 138.

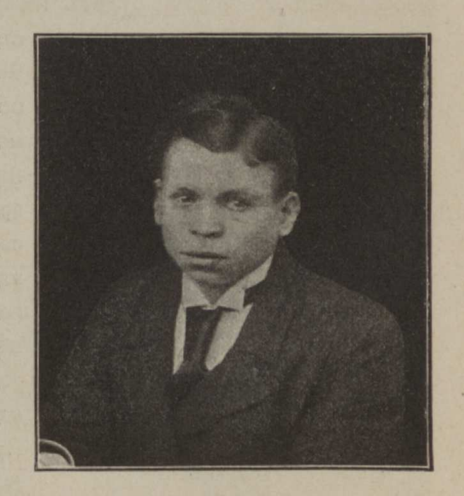


Рис. 139.

Такимъ образомъ, наше представленіе о перспективномъ видѣ округленныхъ предметовъ иногда отличается отъ формы изображенія этихъ предметовъ, полученнаго при съемкѣ съ близкаго разстоянія; отличіе это зависитъ отъ различія въ способахъ проектированія изображенія объективомъ и нашимъ глазомъ. Первый, находясь въ неподвиж-

номъ состоянiи, производитъ изображенiе на одной плоскости — матовомъ стеклѣ — подчиняясь при этомъ законамъ такъ называемой **геометрической центральной перспективы**; что же касается нашего глаза, то онъ видитъ съ данной точки зрѣнiя только нѣкоторую часть тѣхъ предметовъ, которые проектируются объективомъ и, чтобы видѣть ихъ всѣ, глазъ долженъ двигаться — перемѣщать свою оптическую ось — и подводить изображенiя разныхъ предметовъ на середину сѣтчатой оболочки. Вслѣдствiе этого мы судимъ о формѣ рельефныхъ предметовъ въ значительной степени по тому представленiю, которое сложилось о немъ въ нашемъ сознанiи и которое подчиняется **субъективной**, а не **геометрической** перспективѣ.

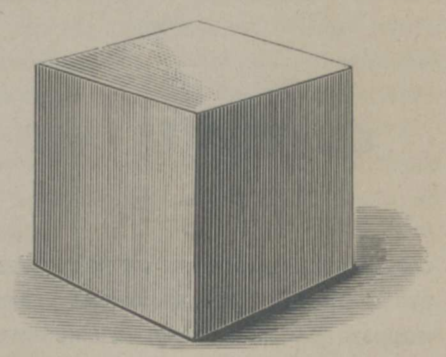


Рис. 140.

На томъ же основанiи, т. е. на различiи въ способѣ воспроизведенiя изображенiя всякимъ фотографическимъ объективомъ и нашимъ глазомъ, происходитъ и другое явленiе. Если мы положимъ какой либо кубъ, напр., съ ребрами въ 3 сантиметра, такъ, чтобы одно ребро его обращено было по направленiю къ точкѣ зрѣнiя, то изображенiе этого куба будетъ имѣть видъ, представленный на рис. 140, если точку зрѣнiя взять на разстоянiи 9 дюймовъ и на высотѣ 4 дюймовъ отъ основанiя. Не смотря на то, что при данномъ положенiи куба мы не имѣемъ на изображенiи его ни одной квадратной грани, изъ которыхъ, какъ извѣстно, состоитъ кубъ, и грани эти представляются намъ съуженными или, какъ говорятъ, — **укороченными**, тѣмъ не менѣе, въ этомъ изображенiи мы легко узнаемъ кубъ, и потому признаемъ данное изображенiе за правильное. Представимъ себѣ, что мы измѣнимъ точку зрѣнiя и приблизимъ глазъ къ кубу на такое близкое разстоянiе, съ котораго его даже нельзя фактически разсматривать, а именно: допустимъ, что точка зрѣнiя находится въ разстоянiи всего только $2^1/_2$ дюймовъ и на высотѣ 4 дюймовъ отъ основанiя. Тогда перспективный видъ даннаго куба приметъ форму, изображенную на рис. 141; грани его окажутся на столько укороченными и искаженными,

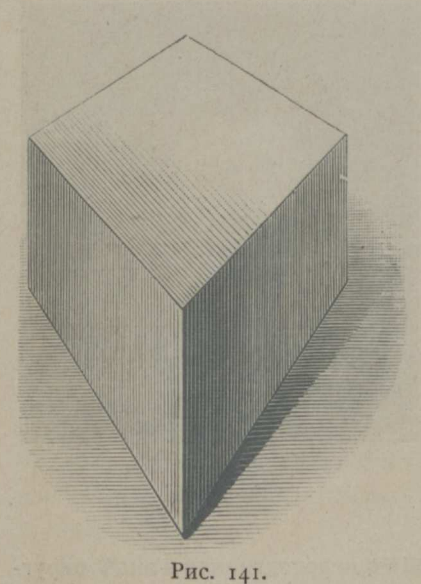


Рис. 141.

а отношенiе между переднимъ и боковыми ребрами настолько преувеличеннымъ, что въ полученномъ изображенiи едва ли можно признать именно кубъ, а не какое либо другое геометрическое тѣло. Слѣдовательно, не только объективъ, но и нашъ глазъ можетъ дать изображенiе, несоотвѣтствующее нашему представленiю о данномъ предметѣ, но тѣмъ не менѣе, изображенiе несомнѣнно правильное, деформированiе котораго зависитъ исключительно отъ точки зрѣнiя, взятой слишкомъ близко.

Рис. 142.

Подобныя искаженiя съ несоразмѣрно преувеличеннымъ переднимъ планомъ и, слѣдовательно, съ неправильно переданною перспективою, мы можемъ наблюдать и на рис. 142 и 143.

Съ другой стороны, если горизонтальное разстоянiе между фотографируемымъ предметомъ и аппаратомъ слишкомъ велико, то въ изображенiи также получится неправильная перспектива; но въ этомъ случаѣ она окажется не преувеличенною, а наоборотъ — уменьшенной, вслѣдствiе чего предметы, расположенные въ дѣйствительности на разныхъ разстоянiяхъ отъ объектива, покажутся плоскими и находящимися какъ бы въ одномъ планѣ. Этотъ недостатокъ мы можемъ видѣть при сравненiи рис. 144 и 145, изъ которыхъ первый передаетъ перспективу правильно, а второй, сдѣланный телеобъективомъ, почти совсѣмъ лишенъ перспективы.

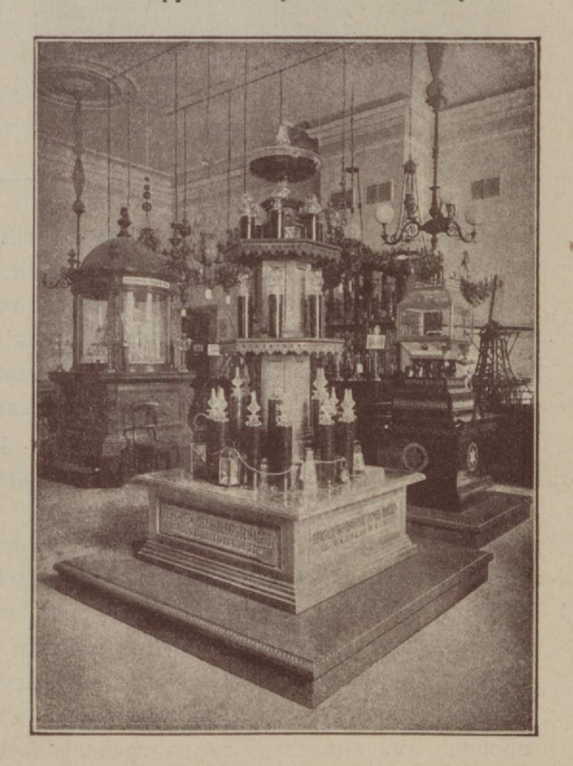


Рис. 143.

Такимъ образомъ, правильность выраженiя перспективы на фотографическомъ снимкѣ зависитъ единственно только отъ умѣлаго

выбора точки зрѣнія, отъ горизонтальнаго и вертикальнаго разстоянія ея отъ снимаемыхъ рельефныхъ и разноудаленныхъ предметовъ, и это разстояніе не должно быть ни слишкомъ велико, ни тѣмъ болѣе — слишкомъ мало. Оно указывается фотографу его художественнымъ чутьемъ, его опытностью, основанный на вышеизложенныхъ началахъ. Чтобы не получить искаженій на изображеніи, это разстояніе ни въ какомъ случаѣ не должно быть менѣе, чѣмъ два раза или, еще лучше, три раза взятая величина фотографируемаго объекта (это правило, однако, не относится къ съемкѣ мелкихъ предметовъ, когда разстояніе должно быть еще болѣе увеличено).

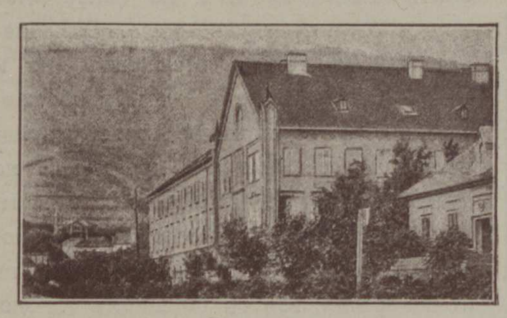


Рис. 144.

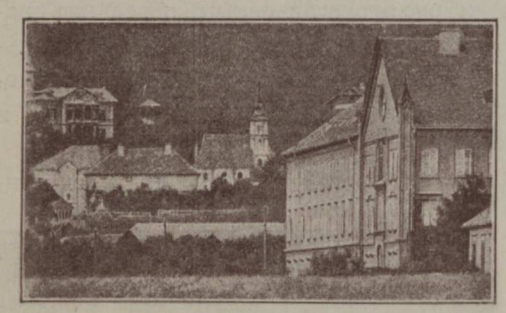


Рис. 145.

Сдѣлавъ эти необходимыя отступленія, возвратимся теперь снова къ общимъ пріемамъ освѣщенія пластинки, и допустимъ, что мы опредѣлили должныя положенія для камеры и для точки зрѣнія и установили аппаратъ на соотвѣтствующее мѣсто. Теперь слѣдуетъ обратить вниманіе на изображеніе и удостовѣриться, на сколько оно пригодно. Чтобы внѣшній свѣтъ не мѣшалъ ясно разглядывать изображеніе, нужно:

1) смазать средину матоваго стекла разъ на всегда небольшимъ количествомъ вазелина, чтобы придать стеклу въ этомъ мѣстѣ большую прозрачность;

2) покрыть голову, вмѣстѣ съ аппаратомъ, кускомъ непросвѣчивающей черной матеріи и дать глазамъ освоиться съ темнотой (рис. 146) и

3) установить средину изображенія, передній планъ или главный предметъ съёмки въ фокусъ при помощи **лупы**.

Удобнѣе другихъ такая лупа, оптическое стекло которой заключено въ трубку (рис. 147): разсматриваемое мѣсто изображенія, будучи защищено отъ внѣшняго свѣта трубкою лупы, ярче вырисовывается. За неимѣніемъ лупы, установку въ фокусъ можно производить и при помощи простого выпуклаго оптическаго стекла, заключеннаго въ оправу съ ручкою (рис. 148).

Разглядывая изображеніе, слѣдуетъ удостовѣриться:

1) что на матовомъ стеклѣ получается изображеніе всѣхъ тѣхъ предметовъ, которые предполагается снять; если этого нѣтъ, то нужно измѣнить разстояніе камеры отъ означенныхъ предметовъ, увеличивъ его;

Рис. 146.

2) что части изображенія имѣютъ желаемый размѣръ и, если онѣ слишкомъ мелки, то приблизить аппаратъ, т. е. уменьшить разстояніе до снимаемыхъ предметовъ, не забывая, однако, что при этомъ можетъ получиться нѣкоторое преувеличеніе переднихъ плановъ; и

3) что изображеніе приведено въ фокусъ; если оно отчетливо только по серединѣ матоваго стекла или въ одной какой либо его части, въ прочихъ же неясно, то этотъ недостатокъ, причины котораго намъ извѣстны, слѣдуетъ устранить примѣненіемъ соотвѣтствующей діафрагмы.

Обыкновенно на матовомъ стеклѣ приводится рѣзко въ фокусъ тотъ предметъ или та часть его, которые представляютъ наибольшее значеніе на снимкѣ и которые желательно особенно выдѣлить; затѣмъ уже примѣняется та или другая діафрагма, дающая надлежащую, болѣе или менѣе равномѣрную, рѣзкость изображенія по всей поверхности матоваго стекла. При этомъ не слѣдуетъ забывать того вліянія, кото-

Рис. 147.

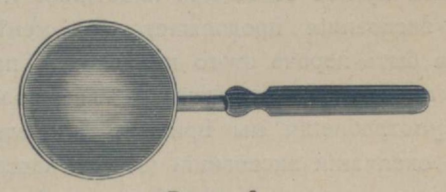


Рис. 148.

рое оказываютъ діафрагмы на свѣтовую силу объектива, и не діафрагмировать его чрезмѣрно, чтобы тѣмъ не поставить себя въ невыгодное или сомнительное положеніе относительно времени, необходимаго для полученія достаточно выдержаннаго снимка.

Когда камера установлена привильно, т. е. такъ, что изображеніе имѣетъ желаемую величину, отчетливость, и по виду своему вполнѣ соотвѣтствуетъ снимаемому предмету, тогда слѣдуетъ:

1) закрѣпить соотвѣтствующими винтами всѣ подвижныя части аппарата, при помощи которыхъ производилась его установка;

2) закрыть объективъ крышкой, или завести затворъ;

3) откинуть матовое стекло отъ задка камеры и на его мѣсто вставить кассету съ чувствительною пластинкою, закрѣпивъ первую неподвижно въ камерѣ;

4) вытянуть крышку или шторку кассеты до конца — до остановки, и

5) изъ предосторожности покрыть весь аппаратъ, разумѣется за исключеніемъ объектива, — кускомъ черной матеріи.

Въ такомъ положеніи фотографическій приборъ совершенно готовъ для освѣщенія пластинки; стоитъ только открыть объективъ на заранѣе опредѣленный промежутокъ времени, чтобы получить на чувствительной пластинкѣ скрытое изображеніе. За продолжительностью этого промежутка времени слѣдуетъ наблюдать по часамъ, или научиться отсчитывать время, произнося „разъ, два" и т. д. съ перерывами, равными одной секундѣ.

Какъ ни простъ кажется, на первый взглядъ, пріемъ открыванія объектива при помощи крышки, онъ требуетъ, однако, извѣстнаго навыка. Пріемъ этотъ производится слѣдующимъ образомъ.

1) Крышка объектива снимается съ солнечной бленды, но такъ, чтобы не открыть объектива до времени, и настолько осторожно, чтобы не привести приборъ въ сотрясеніе;

2) потомъ крышка быстро поднимается вверхъ, чтобы нижняя часть объектива была открыта ранѣе, чѣмъ верхняя; при этомъ нужно начать счетъ времени и обратить вниманіе на то, чтобы рукою или платьемъ не заслонить отъ объектива снимаемый предметъ;

3) наконецъ, по истеченіи опредѣленнаго времени экспозиціи, крышка снова быстро опускается на объективъ.

Такой пріемъ освѣщенія пластинки употребляется въ томъ случаѣ, когда экспозиція продолжается не менѣе $^1/_2$ секунды; если же она должна быть короче этого времени, то производится уже не отъ руки, а при помощи **моментальнаго затвора**, различные типы котораго и способы употребленія мы привели въ предыдущемъ отдѣлѣ этой книги.

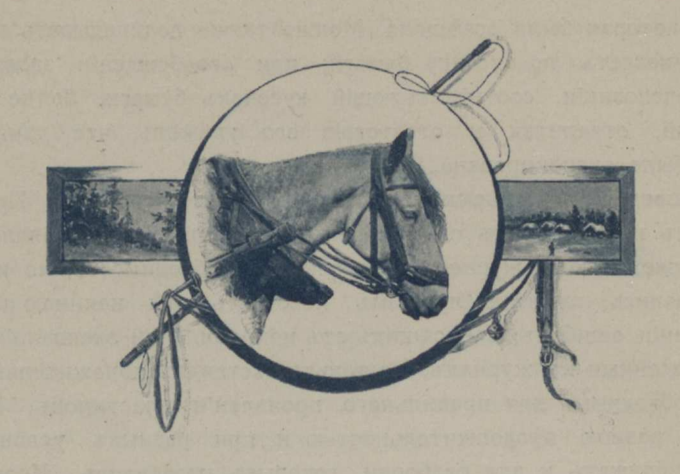
По окончаніи экспозиціи шторка кассеты задвигается и закрѣпляется тѣмъ или другимъ способомъ, сообразно устройству, чтобы она не выдвинулась случайно и пластинка не хватила бы свѣта. Только когда шторка закрѣплена, кассету можно вынуть изъ камеры, и на **той поверхности**, гдѣ находится **экспонированная пластинка**, сдѣлать соотвѣтствующую отмѣтку или запись. Чтобы избавиться при этомъ отъ необходимости слѣдить со вниманіемъ за своими дѣйствіями и чтобы избѣгнуть возможности дважды освѣтить одну и ту же пластинку, — можно воспользоваться безусловно надежнымъ и очень простымъ способомъ, состоящимъ въ слѣдующемъ: поперекъ кромки кассеты, гдѣ находятся замки шторокъ, наклеивается кусочекъ папиросной бумаги; если одну изъ шторокъ открыть, то движеніемъ ея обрывается соотвѣтствующая сторона бумажки, что и служитъ несомнѣннымъ указаніемъ той пла-

стинки, которая была освѣщена. Можно также подкладывать подъ задвижки кассетъ по кусочку бумаги; при освобожденіи задвижки во время экспозиціи, соотвѣтствующій кусочекъ бумаги, болѣе не удерживаемый, отвалится и отсутствіе его укажетъ, что данная пластинка была экспонирована.

Произведеннымъ съемкамъ слѣдуетъ вести **журналъ**. При путешествіяхъ и экскурсіяхъ съ камерою, когда пластинки проявляются не тотчасъ же, веденіе журнала составляетъ необходимость; но и помимо этого, запись служитъ лучшимъ пособіемъ для начинающаго при исправленіи ошибокъ, зависящихъ отъ неправильной экспозиціи. Указанія, занесенныя въ журналъ, не только составятъ положительныя данныя, необходимыя для правильнаго проявленія пластинокъ, освѣщенныхъ съ разною продолжительностью и при разныхъ условіяхъ, но также послужатъ и для разборки готовыхъ негативовъ. Кромѣ того, при послѣдующихъ съёмкахъ, эти указанія составятъ цѣнный матеріалъ для опредѣленія правильной продолжительности освѣщенія. Журналъ дѣлается изъ тетрадки писчей бумаги, разлинованной, примѣрно, по слѣдующему шаблону:

№ пластинки въ кассетѣ.	Описаніе предмета или ландшафта, снятаго на пластинкѣ.	Объект. и діафр.	Какой фабрики и какой чувствительности пластинки.	Время года и часы дня.	Освѣщеніе.	Продолжительность экспозиціи пластинки.	Замѣтки о качествахъ полученныхъ негативовъ. — Примѣчанія.

Отъ общихъ пріемовъ освѣщенія пластинки и установки для этого камеры, перейдемъ теперь къ пріемамъ проявленія скрытаго изображенія, полученнаго на пластинкѣ во время экспозиціи, а затѣмъ познакомимся нѣсколько подробнѣе съ **детальными условіями съемки** при фотографированіи **портретовъ, видовъ, мгновенныхъ снимковъ** и разнаго рода **рельефныхъ и плоскихъ предметовъ**.



Проявленіе и закрѣпленіе изображенія на чувствительной пластинкѣ.

Приступая къ изученію важнѣйшихъ и наиболѣе трудныхъ пріемовъ негативнаго процесса, при помощи которыхъ дѣлается видимымъ скрытое изображеніе, полученное на чувствительной пластинкѣ въ камерѣ, вспомнимъ прежде всего, что скрытое изображеніе **вызывается** или **проявляется** посредствомъ **проявляющаго раствора**, съ составомъ котораго мы ознакомились на стр. 92. Дѣйствуя химически на тѣ мѣста чувствительнаго соединенія серебра, которыя подверглись невидимому измѣненію отъ вліянія свѣта, проявитель **разлагаетъ** это соединеніе и **осаждаетъ** изъ него металлическое серебро темнаго цвѣта, почему изображеніе и дѣлается видимымъ. Въ количественномъ отношеніи это осажденное металлическое серебро распредѣляется на пластинкѣ соотвѣтственно **свѣтовой силѣ** различныхъ частей **изображенія**. Въ тѣхъ частяхъ, гдѣ свѣтъ подѣйствовалъ сильнѣе всего и которыя, поэтому, соотвѣтствуютъ наиболѣе свѣтлымъ частямъ снимаего предмета, а слѣдовательно и изображенія его — серебро осядетъ плотнымъ слоемъ, вслѣдствіе чего эти части пластинки окажутся наименѣе прозрачными; въ другихъ мѣстахъ, которыя были освѣщены менѣе сильно и поэтому соотвѣтствуютъ полутонамъ изображенія, — количество осажденнаго серебра будетъ уже **меньше**, а негативъ прозрачнѣе; наконецъ въ остальныхъ частяхъ пластинки, на которыхъ распредѣлились глубокія тѣни изображенія и гдѣ дѣйствіе свѣта было слабѣе всего, — и осажденіе серебра окажется наименьшимъ; слѣдовательно, эти части будутъ **прозрачнѣе всѣхъ** другихъ.

Замѣтимъ себѣ, что въ дальнѣйшемъ изложенiи мы будемъ называть для краткости **свѣтами** тѣ темныя, непрозрачныя части негатива, которыя соотвѣтствуютъ свѣтлымъ мѣстамъ модели, и **тѣнями**—тѣ его прозрачныя части, которыя получаются на негативѣ при съёмкѣ малоосвѣщенныхъ, темныхъ мѣстъ предмета или вида.

Существуетъ нѣсколько различныхъ проявляющихъ растворовъ, въ составъ которыхъ входятъ и различныя вещества, но мы отдаемъ предпочтенiе гидрохинонному проявителю, въ виду слѣдующихъ его свойствъ:

1) этотъ проявитель самъ по себѣ допускаетъ уже значительныя отступленiя отъ должнаго, нормальнаго времени экспозицiи; особенно же это замѣтно, если проявитель нарочно приспособить къ данному случаю, т. е. измѣнить количественное соотношенiе его составныхъ частей, сообразно условiямъ произведенной съёмки;

2) процессъ проявленiя происходитъ всегда **послѣдовательно** и можетъ идти болѣе или менѣе **медленно**, вслѣдствiе чего управленiе имъ упрощается. Относительно медленный ходъ проявленiя можетъ быть особенно выгоднымъ потому, что облегчаетъ возможность своевременно исправить послѣдствiя той или другой ошибки въ продолжительности освѣщенiя, которая обнаруживается съ полною ясностью только во время процесса проявленiя.

Уже эти два свойства гидрохиноннаго проявителя представляютъ большое преимущество для начинающаго, не имѣющаго достаточной опытности въ съемкѣ и навыка въ быстромъ распознаванiи нормальнаго хода образованiя изображенiя; но кромѣ того,

3) проявитель этотъ **сохраняется** безъ порчи при обыкновенной комнатной температурѣ и въ хорошо закупоренной склянкѣ въ теченiе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, если только онъ приготовленъ въ томъ послѣдовательномъ порядкѣ растворенiя солей, какой былъ указанъ на стр. 92-ой;

4) онъ не **производитъ пятенъ** на пластинкахъ и не придаетъ имъ никакой окраски; это можетъ произойти только въ исключительныхъ случаяхъ;

5) **одно и то же количество** проявителя можетъ служить для вызыванiя **нѣсколькихъ пластинокъ**,—пяти, десяти и даже больше;

6) **негативы** получаются чистыми, съ мягкими переходами свѣтовъ и тѣней и съ особенною выработкою именно тѣневыхъ частей изображенiя;

7) наконецъ, и это очень важно, гидрохинонный проявитель **безвреденъ** и не производитъ пятенъ на рукахъ, платьѣ и пр.

Прежде чѣмъ приступить къ проявленiю, необходимо удостовѣриться, что всѣ нужные для того предметы находятся на своихъ, заранѣе опредѣленныхъ, мѣстахъ въ темной комнатѣ или въ лабораторiи.

Если въ помѣщенiи, назначенномъ для проявленiя, еще ни разу не работали, и если фонарь съ неактиническимъ свѣтомъ также не былъ предварительно испытанъ, то въ этомъ случаѣ **необходимо про-**

вѣрить, не проходитъ ли въ помѣщеніе посторонній свѣтъ, который непремѣнно испортитъ негативъ во время его проявленія.

Чтобы испытать помѣщеніе, вложимъ одну пластинку [1]) въ кассету, и на томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ предполагается производить проявленіе, поставимъ её вертикально, повернувъ пластинкой къ зажженному фонарю. Откроемъ шторку кассеты **до половины**, продержимъ её въ такомъ положеніи минуты 2—3, а затѣмъ закроемъ. Если фонарь или помѣщеніе имѣютъ щели, черезъ которыя проникаютъ актиническіе лучи, то это обнаружится при проявленіи нашей пробной пластинки, потому что экспонированная половина ея потемнѣетъ отъ проявителя, тогда какъ часть, прикрытая шторкой кассеты, останется безъ измѣненія.

Проявленіе производится слѣдующимъ образомъ. Пластинку слѣдуетъ положить въ кювету, чувствительной стороной вверхъ и облить её водой въ такомъ количествѣ, чтобы пластинка была сплошь покрыта ею. Вода удалитъ пыль съ пластинки, дастъ возможность проявителю ровнѣе разлиться по ея поверхности и скорѣе впитаться въ эмульсію. Пока пластинка мокнетъ въ водѣ, т. е. 30—40 секундъ, составимъ необходимое количество проявителя, отмѣривъ въ мензуркѣ **поровну** какъ поташнаго раствора, такъ и гидрохиноннаго; смотря по размѣру проявляемой пластинки, смѣшаннаго раствора потребуется:

для размѣра	9 × 12	см.	отъ	25	до	35	куб.	сант.
„ „	13 × 18	„	„	40	„	60	„	„
„ „	18 × 24	„	„	70	„	100	„	„

Приготовивъ проявитель въ мензуркѣ, сольемъ воду, въ которой мокла пластинка, и, взявъ кювету въ лѣвую руку, правою—нальемъ растворъ на пластинку такъ, чтобы онъ **быстро и безостановочно смочилъ всю ея поверхность.** Послѣ этого кюветку нужно слабо и медленно качать, наблюдая за тѣмъ, чтобы растворъ смачивалъ постоянно всю поверхность пластинки и сливался поочередно то въ правый, то въ лѣвый (или верхній и нижній) края кюветки (рис. 149). Вслѣдствіе такого пріема пластинка то смачивается проявителемъ, то подвергается вліянію атмосфернаго воздуха. Если по прошествіи 3—5 минутъ проявленія пластинка останется **безъ измѣненія** или же лишь слегка равномѣрно потемнѣетъ **по всей** поверхности, то это означаетъ, что лабораторія и

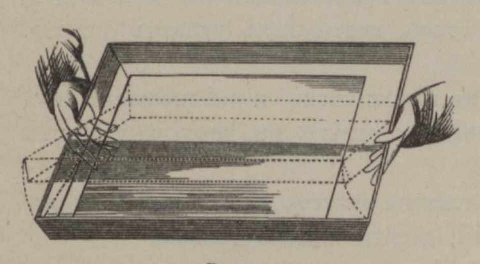


Рис. 149.

[1]) Этотъ опытъ, какъ и другіе послѣдующіе учебные опыты, нѣтъ надобности производить на большихъ пластинкахъ: совершенно достаточно, если размѣръ ихъ будетъ 9×12 сант.

фонарь въ исправности. Если наоборотъ, въ помѣщеніе проникаетъ посторонній свѣтъ, то та половина пластинки, которая не была прикрыта шторкою кассеты во время выставки, станетъ темнѣть отъ дѣйствія проявителя сначала слабо, потомъ все больше и больше, между тѣмъ какъ другая ея часть останется безъ измѣненія.

Проявленіе чувствительныхъ плёнокъ ничѣмъ не отличается отъ описаннаго выше процесса, если плёнки толстыя и если онѣ не скручиваются во время проявленія. Но тонкія плёнки, свертывающіяся чувствительной стороной внутрь, требуютъ нѣсколько иныхъ пріемовъ проявленія. Прежде всего, отрѣзавъ одинъ снимокъ отъ остальныхъ, слѣдуетъ погрузить его — чувствительной стороной книзу — въ воду, а потомъ уже въ проявляющій растворъ, предварительно налитый въ кюветку. Хотя въ такомъ положеніи слѣдить за проявленіемъ нельзя и для этого приходится отъ времени до времени приподнимать плёнку осторожно за одинъ изъ угловъ изъ проявителя, но это все таки удобнѣе и легче, чѣмъ справиться съ плёнкою въ томъ случаѣ, когда она начнетъ скручиваться во время проявленія. Можно прибѣгнуть, впрочемъ, и къ другому способу: плёнка разстилается чувствительной стороной вверхъ на стеклянную пластинку немного большаго размѣра, чѣмъ плёнка; затѣмъ, съ двухъ краевъ, пластинка и плёнка скрѣпляются вмѣстѣ резиновыми кольцами, употребляемыми вмѣсто бичевокъ при завертываніи мелкихъ вещей; такую расправленную плёнку можно проявлять совершенно также, какъ и обыкновенную пластинку.

Такъ какъ до сего времени лучшіе практики не безъ основанія отдаютъ предпочтеніе пластинкамъ передъ плёнками, потому что первыя болѣе постоянны и даютъ лучшіе результаты при серьезныхъ работахъ, — то въ дальнѣйшемъ изложеніи мы будемъ говорить исключительно объ нихъ, хотя послѣдующія условія проявленія въ одинаковой мѣрѣ примѣнимы и къ плёнкамъ.

Какъ бы ни были хороши результаты испытанія лабораторіи при пробномъ опытѣ, приведенномъ выше, тѣмъ не менѣе нужно принять за правило: **производить проявленіе** негатива всегда **возможно дальше** отъ фонаря, чтобы не подвергать пластинку напрасно дѣйствію даже неактиническаго свѣта. При продолжительномъ дѣйствіи и этотъ свѣтъ можетъ, какъ мы видѣли на стр. 99, повліять на свѣточувствительный слой достаточно сильно, чтобы испортить негативъ. Поэтому кюветку съ пластинкой, или одну послѣднюю, слѣдуетъ подносить близко къ фонарю только для того, чтобы удостовѣриться въ ходѣ и результатахъ проявленія.

Проявитель, оставшійся въ кюветкѣ послѣ проявленія пробной пластинки, слѣдуетъ **слить въ отдѣльную склянку** съ притертой пробкой, а самую кюветку — сполоснуть нѣсколько разъ водой и, прислонивъ къ стѣнѣ, оставить въ такомъ положеніи для просушки, если не предполагается немедленно же проявлять другіе негативы.

Еслибы при пробномъ опытѣ выяснилась погрѣшность въ фонарѣ или въ устройствѣ лабораторіи, то прежде чѣмъ приступить къ дальнѣйшимъ опытамъ, необходимо внимательно вновь осмотрѣть, откуда проходитъ свѣтъ, примѣняя для этого тѣ пріемы, которые приведены были на стр. 81-ой.

Проявленіе скрытаго изображенія существенно зависитъ отъ продолжительности освѣщенія пластинки въ камерѣ; первые пробные снимки необходимо проявлять тотчасъ же послѣ экспозиціи пластинокъ; этимъ облегчается возможность составить себѣ ясный отчетъ о томъ вліяніи, которое оказываетъ на изображеніе та или другая продолжительность освѣщенія, въ связи со свойствами и дѣйствіемъ проявляющаго раствора.

Экспонированная и проявленная пластинка, какъ извѣстно, называется **негативомъ**, полученіе котораго и составляетъ конечную цѣль всего процесса проявленія. Отъ свойствъ, то есть отъ достоинствъ и недостатковъ негатива, зависитъ и качество тѣхъ позитивныхъ отпечатковъ, для производства которыхъ онъ назначается.

Чтобы правильно судить о свойствахъ негатива, нужно пріобрѣсти умѣніе **оцѣнивать негативъ**, т. е. научиться опредѣлять въ немъ **силу**, **послѣдовательность** и **гармонію** въ передачѣ свѣта и тѣни, отъ которыхъ, главнымъ образомъ, и зависятъ свойства негатива. Лицамъ, приступающимъ къ фотографическимъ манипуляціямъ впервые, и мало, а можетъ быть и совсѣмъ не видавшихъ негативовъ, довольно трудно научиться тотчасъ же различать характерныя особенности въ передачѣ негативнаго изображенія; можно даже предполагать, что весьма многіе начинающіе не замѣтятъ на негативѣ, въ началѣ своей практики, именно того, на что имъ слѣдуетъ обратить все свое вниманіе.

Для возможно скораго практическаго изученія не только пріемовъ проявленія, но и всего негативнаго процесса, начинающій обязательно долженъ отказаться отъ соблазна сейчасъ же приступить къ фотографированію сюжетовъ, интересующихъ его и, вмѣсто того, съ большимъ вниманіемъ продѣлать опыты, рекомендуемые ниже, въ послѣдовательномъ ихъ порядкѣ. Такимъ путемъ онъ не только сократитъ время первоначальнаго своего обученія и уменьшитъ расходы, потребные на это обученіе, но главнымъ образомъ, получитъ возможность скорѣе и основательнѣе изучить негативный процессъ въ такой мѣрѣ, что у него будутъ получаться **сознательно экспонированные**, **годные** негативы, вмѣсто случайныхъ снимковъ.

Первоначальные опыты освѣщенія и проявленія лучше всего производить при фотографированіи нѣсколькихъ чисто выструганныхъ деревянныхъ сосновыхъ брусковъ разной величины. Бруски слѣдуетъ поставить въ комнатѣ, въ $2^1/_2$—3 аршинахъ отъ окна (на разсѣянномъ свѣтѣ)—чтобы получить мягкое освѣщеніе ихъ, безъ слишкомъ рѣзкихъ контрастовъ,—и сложить изъ нихъ такую группу,

чтобы получилось возможно больше переходовъ свѣта и тѣней, начиная отъ наиболѣе сильнныхъ свѣтовъ, и кончая самыми глубокими тѣнями (рис. 150). За этою группою полезно установить какой-нибудь однотонный, тёмный фонъ, на которомъ бруски выступятъ гораздо рельефнѣе.

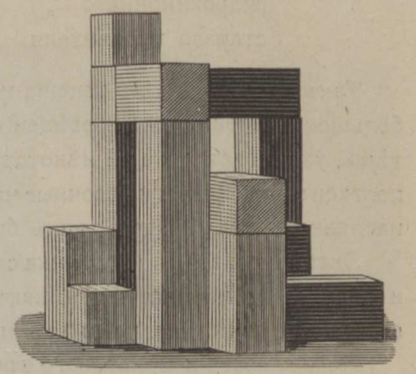


Рис. 150.

Составленная такимъ образомъ модель имѣетъ слѣдующія преимущества:

1) на ней распредѣляются дѣйствительныя тѣни различной силы и глубины;

2) на всѣхъ поверхностяхъ брусковъ имѣются болѣе или менѣе ясно видимыя детали, въ формѣ различныхъ наслоенiй дерева;

3) вся группа, по своимъ контурамъ и расположенiю частей, представляетъ настолько правильный и простой рисунокъ, что послѣднiй не можетъ затруднить начинающаго и отвлекать вниманiе его при изученiи свойствъ негатива.

Установимъ теперь нашъ фотографическiй аппаратъ передъ группою брусковъ, соблюдая условiя, подробно изложенныя въ предыдущей главѣ. Повторительной провѣркой удостовѣримся:

1) что матовое стекло находится въ отвѣсномъ положенiи, на одной высотѣ со среднею частью модели;

2) что изображенiе, по своимъ размѣрамъ, соотвѣтствуетъ величинѣ вставленной пластинки и расположено правильно въ срединѣ ея;

3) что изображенiе совершенно точно приведено въ фокусъ;

4) что объективъ задiафрагмированъ достаточно для полученiя рѣзкаго изображенiя по всему полю.

Теперь можемъ вставить кассету, открыть ея шторку и освѣтить пластинку, снявъ крышку съ объектива. Для нашихъ опытовъ лучше всего заполнить кассеты пластинками нормальной чувствительности (20^0—22^0) и примѣнить къ съёмкѣ дiафрагму около f/16. Продолжительность съёмки возьмемъ для перваго раза изъ таблицы Burton'a, помѣщенной далѣе въ главѣ о портретной съёмкѣ, въ нижней графѣ, причемъ получится одна минута и четыре секунды.

Освѣщенную пластинку внесемъ въ темную комнату и для проявленiя повторимъ всѣ тѣ прiемы, которые были примѣнены при проявленiи пробной пластинки, съ тою только разницею, что проявитель составимъ иначе, а именно возьмемъ:

5 частей свѣжесоставленнаго проявителя и

1 часть отработавшаго раствора,

оставшагося послѣ проявленiя пробной пластинки и слитаго въ отдѣльную склянку.

Такимъ образомъ получится проявитель, который дальше мы будемъ вездѣ называть **нормальнымъ**. Для нашей пластинки, напр., возьмемъ:

поташнаго раствора	. . . . .	15	куб. сант.
гидрохиноннаго „	. . . . .	15	„ „
стараго проявителя	. . . . . .	6	„ „

Такъ какъ время, въ теченіе которого проявляется пластинка, имѣетъ большое значеніе для опредѣленія правильности освѣщенія и, вмѣстѣ съ тѣмъ, указываетъ уже на нѣкоторыя свойства негатива, то очень полезно поставить по близости песочные часы, по которымъ можно съ достаточною наглядностью наблюдать, какъ быстро процессъ подвигается впередъ.

Экспонированная пластинка опускается въ кювету, смачивается водою и обливается проявителемъ, какъ было уже сказано; въ это время **она совершенно чиста**, на ней нѣтъ и слѣда какого либо изображенія.

По прошествіи нѣкотораго времени (при правильно освѣщенной пластинкѣ, большею частью черезъ одну, двѣ минуты), передъ глазами нашими совершается замѣчательное явленіе. На чистой поверхности пластинки начинаетъ обнаруживаться скрытое изображеніе; прежде всего мы замѣтимъ неясныя, темноватыя пятна, оттѣнокъ которыхъ будетъ мало-по-малу усиливаться, а очертанія — выясняться. Скоро мы въ состояніи будемъ различить, что выясняющіяся мѣста соотвѣтствуютъ наиболѣе освѣщеннымъ частямъ модели. Черезъ нѣсколько секундъ послѣ этого площадь проявленнаго изображенія еще увеличится, вслѣдствіе того, что обнаружатся и первые, слабые полутоны въ свѣтахъ, причемъ самые свѣта въ то же время сдѣлаются гораздо темнѣе, чѣмъ они были въ началѣ процесса. Такимъ образомъ проявленіе пойдетъ постепенно впередъ, обнаруживая мало-по-малу все новыя части изображенія, соотвѣтствующія все болѣе и болѣе темнымъ полутонамъ модели; всѣ-же мѣста, которыя были вызваны раньше, пріобрѣтаютъ при этомъ постепенно все большую силу и густоту. Приблизительно черезъ двѣ, три минуты на негативѣ видно будетъ уже почти все изображеніе и только тѣ мѣста его, которыя соотвѣтствуютъ самымъ глубокимъ тѣнямъ модели, останутся еще свѣтлыми.

По отношенію ко времени, въ теченіе котораго происходитъ проявленіе, нужно имѣть въ виду, что пластинки различнаго изготовленія большею частью проявляются и съ различною продолжительностью, однѣ скорѣе, другія медленнѣе; мы приводимъ здѣсь время, которое получили при проявленіи пластинокъ нормальной чувствительности, изготовленныхъ Лабораторіей Варнерке въ Петербургѣ.

Когда пластинка находится въ этой степени проявленія, ее полезно вынуть изъ кюветы при помощи крючка, надѣтаго на указательный палецъ правой руки, и осмотрѣть на проходящій свѣтъ (прозрачность) противъ фонаря (рис. 151); рисунокъ и подробности изображенія выступятъ при этомъ гораздо рельефнѣе, чѣмъ при разглядываніи негатива въ

кюветкѣ. Проявленіе продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока недовызванныя мѣста негатива, соотвѣтствующія глубокимъ тѣнямъ модели, потемнѣютъ въ свою очередь на столько, что на нихъ проявятся детали. Тогда пластинка вновь осматривается на проходящемъ свѣтѣ, чтобы убѣдиться:

1) проявлены ли всѣ части изображенія на негативѣ и

2) какую силу пріобрѣлъ негативъ при окончаніи проявленія.

Рис. 151.

Сила или **густота** цвѣта негатива можетъ быть опредѣлена только при извѣстномъ навыкѣ; для начинающаго она обнаружится впервые при копированіи отпечатковъ на бумагѣ, черезъ сличеніе силы послѣднихъ съ тономъ даннаго негатива. Этимъ путемъ начинающій можетъ составить себѣ понятіе о томъ, насколько негативъ долженъ быть силенъ или густъ, чтобы производить отпечатокъ, согласный съ оригиналомъ по отношенію между свѣтомъ и тѣнями. Еслибы при осмотрѣ оказалось, что онъ слишкомъ **слабъ**, т. е. прозраченъ и недостаточно густъ, то проявленіе продолжается долѣе, потому что слабый, **недопроявленный** негативъ даетъ и слабый, плохой отпечатокъ на бумагѣ. Но можетъ случиться и противоположное: вслѣдствіе **перепроявленія**, т. е. слишкомъ продолжительнаго дѣйствія проявителя, негативъ сдѣлается такъ густъ, т. е. непрозраченъ и силенъ, что будетъ весьма медленно печатать. Значитъ, обѣ крайности вредно отражаются на отпечаткѣ, и только негативъ, **нормальной силы**, въ состояніи дать и отпечатокъ, согласный съ дѣйствительностью.

Негативъ, проявленный до должной силы, тщательно споласкивается въ чистой водѣ, перемѣняемой нѣсколько разъ, а отработавшій проявитель сливается въ заведенную для него склянку.

При отраженномъ свѣтѣ проявленный негативъ кажется съ лицевой стороны темнымъ со слабо обозначающимся изображеніемъ; съ изнанки онъ покажется бѣловатымъ и только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ,— гдѣ самыя свѣтлыя части изображенія,—черезъ слой эмульсіи просвѣчиваетъ неясное изображеніе. За то на прозрачность, при проходящемъ свѣтѣ, всѣ подробности негатива выдѣляются совершенно отчетливо, по крайней мѣрѣ въ тѣневыхъ частяхъ изображенія.

Чисто промытый негативъ кладутъ въ отдѣльную кюветку, назначаемую только для этого, эмульсіонной стороной вверхъ, и наливаютъ на

него такое количество **закрѣпляющаго раствора**, чтобы послѣдній образовалъ слой не менѣе сантиметра въ вышину. Сѣрноватистокислый натрій, какъ извѣстно, растворяетъ чувствительныя соединенія серебра; слѣдовательно, та часть этихъ соединеній на пластинкѣ, которая не разложилась отъ дѣйствія проявителя — не выдѣлила изъ своего состава металлическаго серебра, а осталась свободною, т. е. лишнею послѣ проявленія, — растворится въ закрѣпителѣ. Всюду, гдѣ серебряное соединеніе растворилось, негативъ сдѣлается стекловидно прозрачнымъ, съ прозрачнымъ же, детальнымъ, но темнымъ рисункомъ. Если на изнанкѣ пластинки окажутся мѣста бѣлаго цвѣта (темныя при проходящемъ свѣтѣ), то это будетъ служить указаніемъ, что здѣсь процессъ закрѣпленія еще не оконченъ.

Послѣ полнаго закрѣпленія изображенія, пластинку слѣдуетъ **продержать** въ растворѣ еще **минутъ пять** по крайней мѣрѣ, и затѣмъ хорошенко промыть ее въ другой кюветкѣ, мѣняя воду нѣсколько разъ.

Негативъ готовъ; его можно вынести на дневной свѣтъ и поставить на станокъ для просушки. Чтобы не забыть продолжительности **экспозиціи** и **проявленія** нашего перваго негатива и не смѣшать его съ послѣдующими, слѣдуетъ отмѣтить эти свѣдѣнія на полоскѣ бѣлой бумаги и наклеить ее на одинъ изъ свободныхъ краевъ негатива.

Покончивъ съ первымъ негативомъ, приступимъ къ освѣщенію второй пластинки. При этомъ повторимъ снова всѣ уже извѣстные намъ пріемы, съ тою только разницею, что увеличимъ продолжительность освѣщенія въ четыре раза, т. е. оставимъ объективъ открытымъ въ теченіе 4 минутъ 15 секундъ.

Проявляя эту вторую пластинку свѣжесоставленнымъ **нормальнымъ проявителемъ**, постараемся внимательно прослѣдить: не замѣтимъ ли мы какихъ либо измѣненій **въ ходѣ проявленія** ея и, если такія измѣненія будутъ, то въ чемъ онѣ обнаружатся. **Весьма скоро** послѣ начала проявленія мы увидимъ уже **появленіе** первыхъ признаковъ **изображенія**; затѣмъ прежде еще, чѣмъ вызванныя мѣста успѣютъ потемнѣть настолько, чтобы выясниться вполнѣ опредѣленно, на пластинкѣ станутъ обнаруживаться и полутоны изображенія; они вызываются гораздо скорѣе, чѣмъ въ первомъ случаѣ, но при этомъ выясненіе изображенія идетъ неотчетливо и непослѣдовательно. Если въ это время посмотрѣть на пластинку при проходящемъ свѣтѣ, то мы увидимъ, что проявленныя мѣста слабы, т. е. не густы и, по тону, мало отличаются другъ отъ друга. Затѣмъ проявленіе также быстро будетъ подвигаться и дальше, вызывая слѣдующіе полутоны изображенія, но вмѣстѣ съ тѣмъ легко можетъ случиться, что пластинка на недовызванныхъ мѣстахъ начнетъ терять свой первоначальный свѣтлый видъ и станетъ слегка темнѣть, т. е. **вуалироваться**. При дальнѣйшемъ дѣйствіи раствора проявленіе, повидимому, быстро идетъ впередъ, потому что вызываются все новыя и новыя мѣста изображенія, но это только кажется; стоитъ

посмотрѣть на пластинку при проходящемъ свѣтѣ, чтобы убѣдиться, что въ дѣйствительности проявитель пересталъ вырабатывать недовызванныя мѣста и производитъ только **повсемѣстное** потемнѣніе пластинки, т. е. **затягиваетъ** изображеніе какъ бы вуалью. Разница въ **контрастахъ**, т. е. въ густотѣ тона свѣтовъ и тѣней изображенія, замѣчавшаяся на негативѣ въ началѣ процесса, теперь значительно уменьшилась, а при дальнѣйшемъ проявленіи сглаживается еще болѣе. Вслѣдствіе этого, проявленіе приходится прекратить и мы замѣтимъ по часамъ, что въ данномъ случаѣ оно шло вдвое или втрое скорѣй, чѣмъ при первомъ негативѣ.

Закрѣпимъ проявленный негативъ, промоемъ его и поставимъ на станокъ для просушки, приклеивъ ярлычекъ съ обозначеніемъ продолжительности освѣщенія и проявленія. Это будетъ нашъ второй негативъ.

Теперь приступимъ къ третьему снимку и освѣтимъ пластинку также съ отступленіемъ отъ перваго опыта, но въ обратномъ направленіи; откроемъ объективъ только на 15 секундъ, т. е. сдѣлаемъ экспозицію въ четыре раза короче, чѣмъ она была въ первомъ случаѣ.

Обратимъ вниманіе на разницу въ ходѣ проявленія. Проявляя негативъ **нормальнымъ** проявителемъ, мы, по песочнымъ часамъ, замѣтимъ, что начало появленія наиболѣе свѣтлыхъ частей изображенія задерживается; послѣ того какъ онѣ наконецъ обозначились, процессъ медленно, но опредѣленно подвигается впередъ; при дальнѣйшемъ дѣйствіи проявителя, свѣтлыя мѣста успѣютъ уже сильно затемнѣть, прежде чѣмъ обозначатся полутоны, и когда послѣдніе достигнутъ нѣкоторой силы—свѣтлыя мѣста потемнѣютъ еще болѣе, такъ что при проявленіи тѣней онѣ представятся (на проходящемъ свѣтѣ) въ видѣ темныхъ малопрозрачныхъ массъ, съ небольшимъ количествомъ подробностей. Остальныя части изображенія, т. е. самыя темныя тѣни, будутъ вызываться весьма медленно или даже совсѣмъ не появятся, не смотря на то, что время проявленія затянулось уже раза въ полтора или въ два дольше, чѣмъ въ первомъ нашемъ опытѣ.

Закрѣпимъ третій негативъ и приклеимъ къ нему ярлычекъ съ соотвѣтствующими помѣтками.

Полученные нами негативы, проявленные однимъ и тѣмъ же проявителемъ, значительно отличаются другъ отъ друга. Отличіе это зависитъ отъ того, что они освѣщены съ различною продолжительностью, притомъ **первый**—болѣе или менѣе вѣрно, **второй**—дольше, чѣмъ нужно, и **третій**, наоборотъ, меньше, чѣмъ бы слѣдовало. Посмотримъ теперь, какой видъ имѣютъ наши негативы и какимъ образомъ отразились на нихъ **выдержка**, **передержка** и **недодержка**. Вліяніе экспозиціи выразилось, главнымъ образомъ, въ отношеніи силы, съ которой обозначились **свѣта, полутѣни** и **тѣни** изображенія. Различную степень силы этихъ частей легче всего замѣтить при сравненіи негативовъ между

собою. Для этого поставимъ послѣдніе противъ свѣта на листѣ бѣлой бумаги въ наклонномъ положеніи, или противъ лампы съ молочно-бѣлымъ колпакомъ.

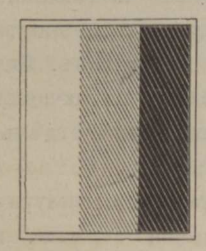
При внимательномъ взглядѣ мы замѣтимъ сразу, что въ **недодержанномъ негативѣ** больше всего **контрастовъ** между свѣтомъ и тѣнью; на прилагаемомъ рис. 152, представляющемъ схему распредѣленія свѣтотѣни на недодержанномъ негативѣ, мы можемъ довольно ясно различить отношенія контрастовъ между свѣтами и тѣнями. Въ то время, какъ тѣни обозначаются при недодержкѣ слишкомъ слабо и вслѣдствіе этого остаются совсѣмъ или почти совсѣмъ прозрачными, свѣта, наоборотъ, достигаютъ чрезмѣрной силы, полутѣни же прозрачны и слишкомъ рѣзко отличаются, по силѣ тона, какъ отъ свѣтовъ, такъ равно и отъ тѣней. Если мы сдѣлаемъ позитивный отпечатокъ съ такого негатива, то свѣтъ весьма скоро [1]) вычернитъ бумагу подъ тѣнями (потому что онѣ совсѣмъ прозрачны), успѣетъ перечернить и полутѣни, между тѣмъ какъ на мѣстѣ свѣтовъ долгое время останется бѣлая бумага, вслѣдствіе относительной густоты тона этихъ мѣстъ на негативѣ. Если мы продлимъ копированіе столько времени, чтобы пропечатать наконецъ и свѣта, то получимъ совершенно черныя, заваленныя тѣни и мало выдѣляющіяся, также тёмныя, полутѣни. Изъ этого видно, что въ недодержанномъ негативѣ, т. е. при слишкомъ кратковременной экспозиціи, тѣни **не доработаны**, свѣта же, какъ говорятъ, **завалены**, т. е. перепроявлены, послѣдствіемъ чего и являются такіе сильные **контрасты** между ними, которыхъ въ дѣйствительности на объектѣ съёмки вовсе не имѣется. Наконецъ, полутѣней очень мало, отчего негативъ представляется **жесткимъ**.

Въ **передержанномъ негативѣ** мы увидимъ, что свѣта, полутѣни и тѣни распредѣлились иначе, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ, съ совершенно другимъ соотношеніемъ въ силѣ. Насколько недодержанный негативъ отличался контрастами, настолько данный—покажется намъ сѣренькимъ, т. е. **монотоннымъ** и **вялымъ**, вслѣдствіе недостаточной разницы въ силѣ свѣтовъ, полутоновъ и тѣней (рис. 153); если негативъ проявленъ въ такой мѣрѣ, что свѣта его не уступаютъ по силѣ свѣтамъ недодержаннаго, то тѣни его окажутся слишкомъ густыми и не прозрачными, а полутоны мало отличающимися отъ свѣтовъ и тѣней. Отпечатокъ, сдѣланный съ передержаннаго негатива, будетъ отличаться слишкомъ большою мягкостью, доходящею до монотонности, недостаткомъ контрастовъ между свѣтомъ и тѣнью, происходящимъ отъ того, что тѣни негатива слишкомъ сильны по отношенію къ свѣтамъ. Поэтому и говорятъ, что въ такомъ негативѣ тѣни **переработаны**, т. е. **завалены**.

---

[1]) Пріемы копированія позитивовъ изложены во второмъ отдѣлѣ этой книги.

Если мы теперь сравнимъ негативъ, экспонированный первымъ, съ двумя только что разобранными, то мы увидимъ, что по относительной силѣ, съ которою переданы на немъ свѣта и тѣни, онъ составляетъ средину между недодержаннымъ и передержаннымъ, если только время экспозиціи было правильно; въ случаѣ же ошибочной выдержки, нашъ первый негативъ будетъ болѣе или менѣе приближаться къ одному изъ нихъ. На правильно **выдержанномъ негативѣ** мы замѣтимъ **сильные**, хорошо выработанные **свѣта**, **много полутѣней**, ясно отличающихся по силѣ какъ отъ свѣтовъ, такъ и отъ тѣней, и наконецъ **выработанныя** и **сильныя тѣни**, которыя, однако, будутъ не слишкомъ густы и не черезчуръ прозрачны. Такое соотношеніе между свѣтомъ и тѣнью, называемое **гармоничнымъ**, придаетъ отпечатку съ этого негатива видъ, возможно согласный съ оригиналомъ; при этомъ полутѣни расположатся съ такою постепенностью и въ такомъ богатомъ количествѣ, что придадутъ ему еще и **мягкость**. Эта гармоничность въ передачѣ свѣта и тѣни съ должными контрастами составляетъ самое цѣнное свойство снимка и можетъ быть только у правильно выдержаннаго негатива (рис. 154).



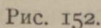


Рис. 152.

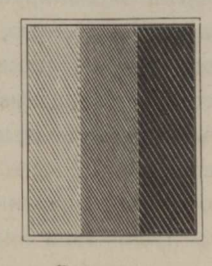


Рис. 154.

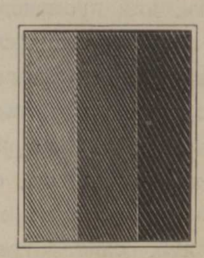


Рис. 153.

Кромѣ приведенныхъ выше типичныхъ негативовъ, въ первоначальной практикѣ начинающихъ, встрѣчается, сколько мы успѣли замѣтить, еще одинъ случай, на который слѣдуетъ обратить вниманіе. Экспонируемъ для примѣра пластинку, освѣтивъ её при тѣхъ же условіяхъ не болѣе 2—3 секундъ. При проявленіи мы увидимъ, что изображеніе обнаруживается, какъ и слѣдовало полагать, только черезъ продолжительное время послѣ начала процесса, что, кромѣ того, послѣдній идетъ медленно и что наконецъ, не смотря на эту медленность, вызванныя мѣста мало усиливаются. Послѣ нѣкотораго времени проявленія, пластинка **затягивается** и при дальнѣйшемъ теченіи процесса **покрывается однотоннымъ вуалемъ** по всей поверхности. Закрѣпленный негативъ кажется вялымъ и слабымъ, безъ выработки и силы, и потому, не смотря на сильную недодержку, очень близко подходитъ по виду къ передержанному. Такія свойства негативъ получилъ вслѣдствіе употребленія слишкомъ энергичнаго, для даннаго случая, проявляющаго раствора. Съ надлежащими пріемами проявленія очень недодержаннаго негатива мы ознакомимся дальше.

Освоившись до нѣкоторой степени со свойствами и признаками приведенныхъ выше типичныхъ негативовъ, мы хорошо сдѣлаемъ, если еще повторимъ ту же съемку, чтобы добиться полученія возможно лучше выдержаннаго негатива. Для этой цѣли экспонируемъ одну пластинку немного долѣе взятой нами раньше,—средней продолжительности экспозиціи,—и, проявивъ ее все тѣмъ же нормальнымъ проявителемъ, постараемся опредѣлить, черезъ сравненіе съ прежними негативами, къ которому изъ нихъ она ближе всего подходитъ по своимъ качествамъ. Если бы, по нашему мнѣнію, негативъ былъ не хорошъ, то, повторивъ съемку, измѣнимъ время экспозиціи въ ту или другую сторону. На слѣдующій день скопируемъ полученные негативы на бумагѣ, чтобы наглядно убѣдиться въ ихъ недостаткахъ или достоинствахъ.

Предшествующія съемки должны были убѣдить насъ въ томъ громадномъ вліяніи, которое оказываетъ продолжительность экспозиціи на свойства негативовъ. Послѣднія зависятъ однако не только отъ одного этого условія, но еще и отъ **способа проявленія**. Чтобы испытать вліяніе послѣдняго на качество негативовъ, перейдемъ къ другой серіи опытовъ, для производства которыхъ экспонируемъ нѣсколько пластинокъ съ одинаковою продолжительностью, равною, напр., продолжительности освѣщенія лучшаго изъ полученныхъ нами прежде негативовъ. Для проявленія же пластинокъ составимъ **разные проявители**, отличающіеся отъ нормальнаго различнымъ количественнымъ соотношеніемъ отдѣльныхъ растворовъ, его составляющихъ.

Приступая къ проявленію первой пластинки, отмѣримъ въ мензурку 25 куб. сант. отработавшаго проявителя изъ отдѣльной склянки и 5 куб. сант. нормальнаго поташнаго раствора. Руководствуясь указаніемъ песочныхъ часовъ, мы замѣтимъ, что проявленіе пластинки пойдетъ въ данномъ случаѣ **быстрѣе**, чѣмъ оно было при выдержкѣ и, въ то же время, негативъ въ окончательномъ видѣ будетъ **мягче**, потому что появленіе послѣдовательныхъ полутоновъ, одного за другимъ, подвигается быстрѣе; не смотря на это, негативъ не будетъ лишенъ силы, болѣе или менѣе подходящей къ нормальной.

Для втораго негатива составимъ проявитель, отмѣривъ снова 25 куб. сант. отработавшаго состава и 5 куб. сант. гидрохиноннаго раствора. Мы увидимъ, что проявленіе пойдетъ **медленнѣе**, чѣмъ при свѣжемъ нормальномъ проявителѣ, и что хотя тѣни получатся съ хорошей выработкой, но въ негативѣ окажется болѣе **контрастовъ**.

Наконецъ, возьмемъ третью пластинку, экспонированную одновременно съ предыдущими, и попробуемъ начать проявленіе однимъ старымъ проявителемъ: мы замѣтимъ, что при этомъ процессъ **задержится** и пойдетъ медленно. Вслѣдствіе этого, тѣ свѣтлыя части модели, которыя проявлялись нормальнымъ проявителемъ почти сразу, выясняются въ настоящемъ случаѣ только понемногу и постепенно, причемъ мы ясно увидимъ, что онѣ были освѣщены не вполнѣ равномѣрно, а нѣко-

торыя мѣста ихъ сильнѣе, другія слабѣе. Въ ту минуту, когда свѣта выяснятся на негативѣ вполнѣ, и начнутъ появляться полутѣни, сольемъ проявитель въ мензурку и, прибавивъ къ нему немного раствора поташа, вновь обольемъ этой смѣсью пластинку. Проявленіе пойдетъ тотчасъ же гораздо скорѣе, и сильные свѣта, вызванные первымъ проявителемъ, не успѣютъ чрезмѣрно загустѣть къ тому времени, когда полутоны и тѣни, вызванные вторымъ проявителемъ, достигнутъ желаемой силы.

Отпечатавъ послѣдніе три негатива, хотя мы найдемъ въ каждомъ изъ нихъ полную выработку свѣтовъ и тѣней, тѣмъ не менѣе они всѣ будутъ отличаться другъ отъ друга. Негативъ съ избыткомъ поташа, т. е. щелочи, дастъ отпечатокъ немного **слабый**, но болѣе **мягкій**, тогда какъ негативъ, проявленный съ избыткомъ гидрохинона, произведетъ болѣе **сильный** отпечатокъ, но нѣсколько **жесткій**. Наконецъ послѣдній негативъ дастъ отпечатокъ, который, при силѣ втораго, будетъ обладать мягкостью перваго и для даннаго случая окажется лучшимъ изъ всѣхъ.

Если бы мы произвели тѣ же опыты, употребивъ для проявленія **очень старый отработавшій составъ** съ прибавленіемъ къ нему въ одномъ случаѣ избытка поташнаго, а въ другомъ—гидрохинoннаго раствора, то мы получили бы еще болѣе замѣтную разницу въ свойствахъ негативовъ, изъ которыхъ одинъ оказался бы схожимъ съ передержаннымъ, а другой—съ недодержаннымъ.

Изъ вышеизложеннаго мы видимъ, что съ измѣненіемъ состава проявителя получается возможность **ускорять** или **задерживать** теченіе процесса и **усиливать** или **ослаблять** контрасты между свѣтомъ и тѣнью.

Значитъ, если мы имѣемъ экспонированныя пластинки въ извѣстной мѣрѣ неправильно освѣщенныя, то, проявляя ихъ такимъ растворомъ, который имѣетъ свойства производить на негативѣ результаты, противоположные ошибкѣ освѣщенія,—мы можемъ исправить сдѣланную ошибку вполнѣ или же въ большей или меньшей степени.

Умѣніе проявлять состоитъ именно въ томъ, чтобы, примѣняясь къ продолжительности данной съёмки и къ характернымъ особенностямъ снимаемаго предмета, чрезъ видоизмѣненіе процесса проявленія получить негативъ, гармоничный въ контрастахъ и детальный по выработкѣ. Для этого, прежде всего, необходимо уяснить себѣ дѣйствіе отдѣльныхъ составныхъ частей проявителя, а затѣмъ, путемъ опыта, пріобрѣсти навыкъ вовремя вводить въ проявитель тѣ изъ нихъ, которыя нужны по обстоятельствамъ съёмки и по ходу проявленія.

Вещества, составляющія гидрохинонный проявитель и введенныя въ него въ нѣкоторомъ избыткѣ **противъ нормальнаго количества**, дѣйствуютъ на скрытое изображеніе различно: **поташъ** способствуетъ ускоренію **вызыванія** изображенія, но **не придаетъ ему силы; гидрохинонъ**, наоборотъ, **усиливаетъ** изображеніе; сѣрнистокислый натрій **замедляетъ** про-

явленіе. Отработавшій растворъ **замедляетъ** проявленіе и **усиливаетъ** изображеніе; **очень старый** растворъ **замедляетъ** процессъ даже въ присутствіи свѣжаго проявителя. Концентрированный проявитель **ускоряетъ** проявленіе и придаетъ изображенію **мягкость**; проявитель, разбавленный водой, наоборотъ, **замедляетъ** процессъ и придаетъ негативу **жесткость**.

Кромѣ приведенныхъ измѣненій въ составѣ проявляющаго раствора имѣются еще три пріема, которые дѣйствуютъ весьма энергично на проявляемое изображеніе. Во-первыхъ, **воздухъ** значительно ускоряетъ теченіе процесса и, вмѣстѣ съ тѣмъ, способствуетъ **усиленію** уже проявленныхъ частей изображенія; если нагнуть кюветку и слить растворъ къ одной сторонѣ ея такъ, чтобы растворъ не покрывалъ пластинки, то приведенное дѣйствіе атмосфернаго воздуха обнаружится тотчасъ же. Такимъ путемъ легко ускоряется проявленіе тѣней, если въ этомъ встрѣчается надобность, а также усиливается и весь негативъ, если ко времени проявленія тѣней онъ не успѣлъ еще достигнуть надлежащей силы. Во-вторыхъ, **жидкій амміакъ** (нашатырный спиртъ), разбавленный равнымъ количествомъ воды, дѣйствуетъ на пластинку такимъ же образомъ, но еще болѣе энергично. Растворъ амміака сохраняется въ капельникѣ и прибавляется къ проявителю только по каплямъ, потому что уже одна капля амміака оказываетъ при проявленіи сильное дѣйствіе. Впрочемъ, многія пластинки выносятъ его только въ очень ограниченномъ количествѣ, не покрываясь при этомъ желтымъ или краснымъ вуалемъ.

Въ-третьихъ, если **пластинка** была **передержана** при экспозиціи, то мы имѣемъ еще одно весьма энергичное средство для задержанія хода проявленія. Если бы во время проявленія негатива обнаружилось, что при экспозиціи сдѣлана большая ошибка и пластинка освѣщена такъ долго, что даже старый проявитель съ избыткомъ гидрохиноннаго раствора недостаточно задерживаетъ процессъ, такъ что нельзя будетъ получить достаточной силы въ свѣтахъ, то проявленіе можно задержать весьма сильно, прибавивъ въ проявитель нѣсколько капель **раствора бромистаго калія,** приведеннаго на стр. 92. Бромистый калій дѣйствуетъ въ этомъ случаѣ такъ энергично, что съ его помощью можно спасти отъ гибели очень сильно передержанные негативы. Вслѣдствіе этого, растворъ бромистаго калія слѣдуетъ приливать лишь по каплямъ и каждый разъ удостовѣриться, разглядываніемъ негатива на проходящій свѣтъ, не пріобрѣтаетъ ли онъ **жесткости** и **контрастности**. Эти недостатки могутъ весьма легко оказаться въ негативѣ даже при незначительномъ прибавленіи бромистаго калія, если передержка была, сравнительно, небольшая.

Такимъ образомъ, предполагая неправильность во времени экспозиціи извѣстной пластинки, или же зная характерныя особенности изображенія, сфотографированнаго на данную пластинку, мы имѣемъ возможность **согласовать** проявляющій растворъ съ этими условіями, т. е. из-

мѣнять соотвѣтствующимъ образомъ его составъ, чтобы получить возможно лучшій негативъ. Такъ напр.:

1) если проявленіе должно быть ведено **быстро**, то употребляется нормальный проявитель;

2) чтобы процессъ шелъ **медленно,** нуженъ растворъ, бывшій уже въ употребленіи;

3) чтобы **усилить контрасты** изображенія, къ проявителю прибавляется избытокъ гидрохиноннаго раствора или бромистаго калія;

4) если нужно **уменьшить** силу изображенія проявитель долженъ быть составленъ съ избыткомъ раствора поташа.

Эти четыре разновидности въ способѣ проявленія можно измѣнить еще во многихъ отношеніяхъ. Предположимъ, напр., что проявитель долженъ, по обстоятельствамъ съёмки, вызывать изображеніе:

5) **быстро** и **мягко**: взять нормальный проявитель съ избыткомъ поташа;

6) **быстро** и **контрастно**: проявлять сначала нормальнымъ проявителемъ, потомъ отработавшимъ, иногда съ избыткомъ гидрохинона;

7) **медленно** и **мягко**: примѣнить отработавшій проявитель съ избыткомъ поташа;

8) **медленно** и **контрастно**: взять отработавшій проявитель, иногда съ избыткомъ гидрохинона и съ бромистымъ каліемъ.

Сдѣлаемъ еще нѣсколько снимковъ съ нашей модели, экспонируя пластинки намѣренно неправильно, съ разсчетомъ на недодержку и передержку; приспособляя каждый разъ проявитель согласно приведеннымъ выше основаніямъ, попробуемъ проявить наши пластинки такъ, чтобы получить негативы, возможно приближающіеся по своимъ свойствамъ къ выдержанному. Недостатки **передержаннаго** негатива происходятъ черезъ столь быстрое теченіе проявленія, при которомъ части изображенія, проявленныя первыми, не успѣваютъ усилиться. Значитъ, если **задержать** проявленіе въ должной мѣрѣ, т. е, уменьшить скорость послѣдовательнаго дѣйствія проявителя на разноосвѣщенныя части изображенія, то передержанную пластинку можно проявить болѣе или менѣе удовлетворительно. Мы знаемъ, что это достигается или: 1) отработавшимъ проявителемъ или 2) этимъ же растворомъ, но съ прибавленіемъ еще и гидрохиноннаго или 3) прибавленіемъ бромистаго калія. При **недодержкѣ** требуется, наоборотъ, чтобы проявитель **быстрѣе вызывалъ** изображеніе — чтобы свѣта не успѣли слишкомъ загустѣть, пока проявляются тѣни, — и придавалъ бы ему меньше **силы**, такъ какъ послѣдняя, вслѣдствіе сравнительно медленнаго теченія процесса, явится сама собой. Слѣдовательно, въ этомъ случаѣ нужно взять или: 1) нормальный проявитель съ избыткомъ поташа, или же 2) отработавшій не очень старый проявитель съ избыткомъ поташа (это еще выгоднѣе, потому что легче управлять проявленіемъ).

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что измѣненіе состава проявителя можно допускать только въ извѣстныхъ предѣлахъ, которые различны для

пластинокъ разной фабрикаціи; такъ, однѣ выносятъ большее количество щелочи, т. е. поташа, другія—меньшее; несоотвѣтствующій **избытокъ поташа** вуалируетъ пластинку. **Излишекъ гидрохинона** дѣйствуетъ такимъ же образомъ; прибавленіе **амміака** къ проявителю въ избыткѣ производитъ, какъ мы видѣли, желтый или красный вуаль.

Замѣтимъ еще, что нормальнымъ проявителемъ можно проявлять нѣсколько пластинокъ, пять—десять, но такъ какъ съ каждымъ послѣдующимъ негативомъ онъ все больше и больше пріобрѣтаетъ свойства отработавшаго проявляющаго раствора, то, для сохраненія за нимъ первоначальныхъ качествъ, нужно **прибавлять** къ нему, съ каждой новой пластинкой, нѣсколько куб. сант. **свѣжаго раствора поташа** или же **свѣжаго нормальнаго проявителя**. Отработавшій проявитель, какъ уже упомянуто, проявляетъ медленнѣе нормальнаго и даетъ болѣе густые негативы, которые однако, при нѣкоторой передержкѣ, могутъ сохранить значительную мягкость. Очень старый отработавшій растворъ (проявившій болѣе 10 пластинокъ) проявляетъ весьма медленно, за то съ прибавленіемъ свѣжаго онъ даетъ очень сильные негативы и проявляетъ медленно. Нужно имѣть въ виду, что вообще, при употребленіи гидрохинонмаго проявителя, лучшіе негативы получаются при **медленномъ теченіи процесса**.

Ознакомившись со свойствами различныхъ проявляющихъ растворовъ, возвратимся къ нашей опытной съёмкѣ. Пріобрѣтя извѣстный навыкъ въ проявленіи ошибочно освѣщенныхъ пластинокъ, мы можемъ уже приступить къ фотографированію какихъ-либо предметовъ на открытомъ воздухѣ. Для начала изберемъ простой видъ, по возможности рельефно освѣщенный **разсѣяннымъ свѣтомъ;** лучше всего, если это будутъ напр. **ворота, памятникъ, статуя, крыльцо, балконъ** и т. п., или **части зданія,** окрашенныя свѣтлой, актинической краской.

Установивъ фотографическій аппаратъ согласно извѣстнымъ намъ и изложеннымъ выше правиламъ и приведя изображеніе въ фокусъ, задіафрагмируемъ объективъ надлежащимъ образомъ и опредѣлимъ продолжительность экспозиціи снова по указанной уже таблицѣ Burton'a, назначенной для портретной съёмки, но только по графѣ для открытаго воздуха. Проявимъ негативъ нормальнымъ проявителемъ и обратимъ вниманіе на скорость появленія свѣтовъ изображенія и на скорость дальнѣйшаго хода процесса; по этимъ даннымъ постараемся опредѣлить, выдержанъ ли негативъ, или же при экспозиціи сдѣлана ошибка; въ послѣднемъ случаѣ постараемся опредѣлить, въ чемъ состоитъ эта ошибка. Нашъ выводъ провѣримъ на негативѣ, когда онъ будетъ отфиксированъ, и такимъ путемъ сдѣлаемъ заключеніе 1) о надлежащей продолжительности освѣщенія для съёмки даннаго предмета и 2) о составѣ проявителя, необходимаго для полученія гармоничнаго

и достаточно сильнаго негатива. Принявъ это во вниманіе, сдѣлаемъ новую съёмку и, такимъ образомъ, удостовѣримся въ правильности или ошибочности сдѣланнаго разсчета.

Выдержанный, по нашему мнѣнію, негативъ спечатаемъ на слѣдующій день, чтобы имѣть возможность еще другимъ путемъ удостовѣриться въ правильности заключенія, которое мы сдѣлали о его качествахъ.

Когда мы пріобрѣтемъ нѣкоторое умѣніе въ проявленіи и въ опредѣленіи качествъ негативовъ, тогда мы можемъ приступить къ съёмкѣ болѣе сложнаго вида и къ опытному опредѣленію той исходной точки, которая при дальнѣйшихъ съёмкахъ доставитъ намъ возможность правильно примѣнять таблицы Burton'а къ каждому отдѣльному случаю.

Для этой цѣли изберемъ какой-либо открытый видъ, напр. зданіе, освѣщенное солнцемъ и расположенное не слишкомъ близко къ аппарату. Обратимъ все наше вниманіе на правильную установку камеры и приступимъ къ съёмкѣ, руководствуясь при экспозиціи второю графою видовой таблицы Burton'а, помѣщенной далѣе. Положимъ, что съёмка наша производится въ Маѣ, около 2-хъ часовъ дня, и что при діафрагмѣ f/32 мы экспонировали пластинку 2 секунды, вмѣсто означенныхъ въ графѣ 1$^1/_3$ секунды. Проявляя негативъ нормальнымъ проявителемъ, постараемся прежде всего замѣтить, правиленъ-ли ходъ процесса проявленія, т. е. правильно-ли былъ освѣщенъ негативъ. Если это не такъ, то постараемся опредѣлить ошибку и исправить разсчетъ продолжительности экспозиціи, который и провѣримъ на новой съёмкѣ. Повторимъ эти опыты до тѣхъ поръ, пока не получимъ, въ концѣ концовъ, выдержаннаго негатива. При съёмкѣ не будемъ спѣшить и небрежно относиться къ работѣ, даже если-бы получались неудовлетворительные результаты; не будемъ жалѣть и пластинокъ для первыхъ опытовъ — съ каждымъ послѣдовательнымъ новымъ негативомъ пріобрѣтается опытность не только въ процессѣ проявленія, но и въ опредѣленіи свойствъ негатива. Небольшіе расходы на эти опыты съ избыткомъ вознаградятся въ будущемъ, когда, при настоящей съёмкѣ, было-бы жаль потерять интересный, а можетъ быть и цѣнный негативъ, вслѣдствіе неувѣренной экспозиціи и неумѣлаго проявленія.

Положимъ, что при нашей послѣдней съёмкѣ мы получили выдержанный негативъ, освѣтивъ пластинку немного болѣе трехъ секундъ. Слѣдовательно, съёмка продолжалась **приблизительно въ полтора раза долѣе**, чѣмъ указано въ таблицѣ (если экспозиція въ 12-ть часовъ равна 1$^1/_3$ секунды, то около 2-хъ часовъ, вслѣдствіе ослабленія свѣта, она должна быть приблизительно 2 секунды). Такимъ образомъ, полученная продолжительность освѣщенія расходится съ таблицею Burton'а, потому что географическое положеніе нашей мѣстности другое, свѣтосила нашего объектива и чувствительность взятыхъ нами пластинокъ меньше, чѣмъ принятые въ разсчетъ при составленіи таблицы. Сдѣлаемъ еще

съёмку съ другаго предмета, находящагося болѣе или менѣе въ однородныхъ условіяхъ съ предшествующимъ, чтобы провѣрить полученную разницу; если результаты послѣдняго опыта будутъ согласоваться съ данными, полученными при первомъ, то мы можемъ заключить изъ этого, что мы **опредѣлили исходную точку** для разсчета продолжительности освѣщенія.

Для даннаго случая напр. экспозиція, согласно вышеприведенному, будетъ въ полтора раза продолжительнѣе, чѣмъ указано въ таблицѣ, и **эту разницу слѣдуетъ** всегда **принимать во вниманіе** при всѣхъ послѣдующихъ съемкахъ, если только онѣ производятся тѣмъ же объективомъ и на пластинкахъ одинаковой чувствительности.

Для опредѣленія надлежащей продолжительности экспозиціи при всякой съемкѣ и при какихъ бы то ни было условіяхъ освѣщенія, приходится поступать слѣдующимъ образомъ.

Положимъ, что тѣмъ же самымъ объективомъ и на тѣхъ же пластинкахъ. мы предполагаемъ сфотографировать напр. какой либо ландшафтъ съ темнымъ переднимъ планомъ; допустимъ далѣе, что съемка происходитъ въ концѣ Сентября, въ 4 часа пополудни, при солнечномъ освѣщеніи и что для полученія отчетливаго изображенія намъ пришлось примѣнить діафрагму f/11. Сколько времени слѣдуетъ экспонировать пластинку при такихъ условіяхъ? Обращаясь къ видовой таблицѣ Burton'a, помѣщенной далѣе въ главѣ о съемкѣ видовъ, мы найдемъ, что данный ландшафтъ слѣдуетъ экспонировать одну секунду (4-я вертикальн. и 4-ая горизонт. графы); но такъ какъ, согласно найденной нами разницѣ, экспозиція удлиняется въ полтора раза противъ указаній таблицы, то освѣщеніе должно быть продолжено до $1^1/_2$ секундъ. Это число будетъ однако далеко отъ истиннаго, потому что согласно таблицѣ, приведенной на стр. 105, въ Сентябрѣ, въ 4 часа по полудни, свѣтъ въ 11 разъ слабѣе, чѣмъ въ полдень; значитъ экспозицію придется увеличить и взять $1^1/_2 \times 11 = 16^1/_2$ секундъ. Если бы мы фотографировали тотъ же видъ при одинаковыхъ условіяхъ, но при разсѣянномъ свѣтѣ, то въ этомъ случаѣ $1^1/_2$ придется помножить на $13 = 19^1/_2$ секундъ, такъ какъ разсѣянный свѣтъ въ это время, согласно таблицѣ на стр. 107, слабѣе, чѣмъ въ полдень, въ 13 разъ.

Другой примѣръ. Предположимъ, что, работая очень свѣтосильнымъ объективомъ и на пластинкахъ весьма чувствительныхъ, мы нашли, что выдержанные негативы получаются при экспозиціи въ **два раза меньшей**, чѣмъ показываютъ числа Burton'a. Тогда, принявъ эту разницу во вниманіе, мы произведемъ разсчетъ продолжительности экспозиціи слѣдующимъ образомъ. Допустимъ, что мы снимаемъ портретъ на открытомъ воздухѣ въ Іюлѣ, въ 6 часовъ вечера, при полезномъ отверстіи f/8. По таблицѣ Burton'a, помѣщенной въ главѣ о съемкѣ портретовъ, мы найдемъ, что экспозиція выражается $^2/_3$ секунды; слѣдовательно, **уменьшивъ** это число въ два раза, мы получимъ $^1/_3$ секунды;

но такъ какъ въ Іюлѣ, въ 6 часовъ вечера свѣтъ въ 7 разъ слабѣе, чѣмъ въ полдень, то въ дѣйствительности мы должны освѣтить пластинку $1/3 \times 7 = 7/3 = 2^1/3$ секунды, чтобы получить правильно выдержанный негативъ.

Такъ какъ указанія всѣхъ таблицъ, на которыя мы сдѣлали ссылки, только **приблизительныя**, а не точныя, то въ экспозиціи легко могутъ произойти ошибки, впрочемъ настолько незначительныя, что онѣ легко исправляются при проявленіи негативовъ. Если бы однако оказалась большая неправильность экспозиціи, то это должно служить указаніемъ или того, что при опредѣленіи времени взята въ расчетъ не та графа, которую слѣдовало примѣнить въ данномъ случаѣ, или что чувствительность пластинокъ требуетъ введенія большей поправки.

Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что опредѣленіе **приблизительной продолжительности экспозиціи**, хотя и не представляетъ особенной трудности, но въ то же время является одной изъ задачъ фотографированія, наиболѣе плохо поддающихся точному разсчету. Такъ какъ условія съемокъ безконечно разнообразны, то не представляется возможности дать по этому поводу какія либо болѣе опредѣленныя указанія. Лишь опытъ фотографа, привычка правильной оцѣнки свѣтовой силы изображенія, видимаго на матовомъ стеклѣ, сравненіе даннаго случая съемки съ другими подобными случаями—только эти обстоятельства дадутъ ему возможность, при помощи вышеуказанныхъ таблицъ и свѣдѣній, съ достаточной правильностью опредѣлить время экспозиціи въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ. Но даже самый опытный практикъ не гарантированъ отъ возможности сдѣлать ошибку въ опредѣленіи продолжительности экспозиціи.

Въ предыдущей главѣ мы видѣли, что продолжительность освѣщенія должна измѣняться не только въ зависимости отъ химическаго дѣйствія свѣта, но и согласно характернымъ отличіямъ фотографируемыхъ предметовъ. Поэтому и при проявленіи негативовъ нужно согласовать проявитель не только съ экспозиціею пластинки, но еще и съ особенностями самаго изображенія. Нельзя проявлять одинаково составленнымъ проявителемъ, напр., какое-нибудь однотонное, однообразно освѣщенное зданіе и портретъ человѣка въ бѣломъ бѣльѣ, съ свѣтлымъ лицомъ и въ черномъ платьѣ. Одинъ изъ негативовъ, въ этомъ случаѣ, навѣрно будетъ хуже, чѣмъ бы онъ могъ быть. При проявленіи приведеннаго зданія нужно сдерживать проявленіе послѣдовательныхъ частей изображенія, для того, чтобы онѣ лучше дѣлились другъ отъ друга, и чтобы получилось больше рельефа и деталей—больше контрастовъ, чѣмъ въ натурѣ. При вызываніи же портрета требуется, наоборотъ, нѣсколько ускорить проявленіе, такъ какъ въ противномъ случаѣ лицо и бѣлье могутъ получиться столь густыми (прежде нежели проявится въ должной степени черное платье), что, при копированіи негатива, эти мѣста нельзя будетъ пропечатать, или же онѣ про-

печатаются только тогда, когда платье будетъ совершенно завалено на отпечаткѣ. Значитъ, для портрета нуженъ всегда болѣе **мягкій** проявитель, а для вида, наоборотъ, болѣе **контрастный**.

Еще примѣръ. Если для проявленія имѣются экспонированныя пластинки со снимками, напр., 1) какого либо дерева въ крупномъ размѣрѣ и 2) перспективнаго вида съ глубокой далью и темнымъ переднимъ планомъ, то, чтобы получить хорошіе негативы, необходимо проявлять ихъ проявителями разнаго состава. Чтобы въ изображеніи дерева вызвать какъ можно больше рельефа и подробностей, требуется медленное проявленіе, при которомъ вызванныя раньше части изображенія могутъ пріобрѣсти достаточную силу прежде, нежели будутъ проявлены послѣдующія мѣста изображенія. Совсѣмъ другія условія представляетъ проявленіе втораго ландшафта; если вызывать его проявителемъ, составленнымъ также, какъ и въ первомъ случаѣ, то даль, освѣщенная солнцемъ, была бы завалена на негативѣ въ одну сплошную черную массу, когда проявленіе передняго плана еще только бы началось. Это произойдетъ потому, что при правильной выдержкѣ пластинки въ камерѣ—даль, какъ значительно болѣе свѣтлая часть изображенія, будетъ сильно передержана по отношенію къ переднему плану. Слѣдовательно, въ данномъ случаѣ проявитель долженъ быть составленъ такъ, чтобы даль проявилась быстро и мягко, а надлежащую силу она получитъ въ то время, пока будетъ происходить вызываніе и усиленіе передняго плана.

При проявленіи внутренняго вида какого либо зданія требуется также соотвѣтственно мягкій и быстро работающій проявитель, потому что внутреннее помѣщеніе представляетъ большіе контрасты: сила свѣта очень значительно ослабѣваетъ по мѣрѣ удаленія отъ оконъ въ глубь помѣщенія.

Въ первоначальной практикѣ начинающаго легко можетъ случиться, что предполагается ошибка въ освѣщеніи, но въ тоже время неизвѣстно, заключается ли она въ передержкѣ или въ недодержкѣ. Если ошибка предполагается небольшая, то проявленіе можно начать обыкновеннымъ нормальнымъ проявителемъ, и уже судя по времени появленія свѣтовъ, составить себѣ понятіе о томъ, какая произошла ошибка въ экспозиціи и тогда, примѣняясь къ этой ошибкѣ—согласовать проявитель.

Въ общемъ, правильное проявленіе должно идти не слишкомъ быстро, продолжаясь при выдержанномъ негативѣ не менѣе 6—10 минутъ; при такомъ теченіи процесса можно получить много деталей и мягкихъ полутоновъ какъ въ свѣтахъ негатива, такъ и въ его тѣняхъ.

Если не имѣется никакихъ свѣдѣній о продолжительности экспозиціи (напр. при проявленіи чужаго негатива, или же если забыто, что и на какой пластинкѣ снято), то нужно прежде сдѣлать **пробное проявленіе**, составивъ для этого самый слабый проявитель. Напр. для полу-

пластинки взять 40 куб. сант. воды и, отмѣривъ въ мензурку 15 куб. сант. нормальнаго проявителя, перелить его въ воду въ количествѣ 2—3 куб. сант. Если по прошествіи одной—двухъ минутъ свѣтлыя мѣста изображенія не появятся на негативѣ, то можно вновь прилить такое же количество нормальнаго раствора и т. д. По относительной медленности или скорости появленія первыхъ признаковъ изображенія можно, при нѣкоторомъ навыкѣ, составить себѣ понятіе о продолжительности экспозиціи пластинки. Когда это выяснится достаточно, то разбавленный растворъ сливаютъ и продолжаютъ проявленіе растворомъ, приспособленнымъ къ данному случаю.

Проявленіе **мгновенныхъ снимковъ**, снятыхъ при правильныхъ и благопріятныхъ условіяхъ, почти ничѣмъ не отличается отъ обычныхъ, указанныхъ выше пріемовъ. Но такъ какъ правильныя условія при мгновенныхъ снимкахъ не всегда находятся во власти фотографа, то въ этихъ случаяхъ легко могутъ получаться недодержки, а потому лицамъ, которыя предполагаютъ заняться такими съёмками, особенно важно пріобрѣсти навыкъ въ проявленіи **недодержанныхъ негативовъ.** Послѣдніе, вообще, находятся въ самыхъ невыгодныхъ условіяхъ, какъ по отношенію къ проявленію, такъ и въ смыслѣ качества негативовъ. Въ недодержанной пластинкѣ тѣни непремѣнно освѣщены недостаточно и, слѣдовательно, лишены подробностей; если, однако, въ продолжительности освѣщенія сдѣлана не очень крупная ошибка, то при надлежащемъ составѣ проявителя и осторожномъ проявленіи,—изображеніе можетъ быть вызвано довольно удачно. Для этого проявитель долженъ быть составленъ такъ, чтобы проявленіе шло **мягко,** потому что это единственное средство вызвать всѣ детали, какія только имѣются на негативѣ въ тѣняхъ. Затѣмъ, сообразуясь со степенью недодержки, въ однихъ случаяхъ выгодно производить проявленіе **быстро**, въ другихъ **медленно**. Если предполагаются значительныя недодержки, то выгоднѣе составить проявитель такъ, чтобы онъ проявлялъ **медленно** и **мягко**. Для того, чтобы проявитель дѣйствовалъ мягко, въ немъ требуется нѣкоторый избытокъ поташа въ ущербъ гидрохинона, а чтобы получить замедленіе процесса, проявитель слѣдуетъ разбавить водой или отработавшимъ растворомъ. Наоборотъ, когда недодержка незначительная, пластинку выгоднѣе проявлять нормальнымъ проявителемъ, иногда даже безъ прибавленія отработавшаго раствора, чтобы получить болѣе гармоничный негативъ.

При съёмкахъ внѣ дома, когда не представляется возможнымъ убѣдиться сейчасъ же, насколько экспозиція была правильна, а негативъ—выдержанъ, существуетъ очень хорошій пріемъ, чтобы получить, если не безупречный, то по крайней мѣрѣ возможно лучшій негативъ. Пріемъ этотъ состоитъ въ экспозиціи двухъ пластинокъ, изъ которыхъ одна—будетъ служить **контрольною пластинкою** для проявленія. Фотографируя извѣстный предметъ, мы экспонируемъ не одну, а двѣ пла-

стинки, съ равной продолжительностью. Одна изъ нихъ проявляется нормальнымъ проявителемъ, который согласуется съ особенностями изображенія и съ экспозиціей, если въ этомъ встрѣтится надобность; такимъ образомъ, смотря по ходу проявленія и по тому, насколько проявитель пришлось измѣнить противу нормы, мы будемъ въ состояніи довольно легко опредѣлить—была ли сдѣлана ошибка въ экспозиціи, и затѣмъ уже проявить вторую пластинку съ полной увѣренностью въ успѣхѣ.

Если мы экспонируемъ цѣлую серію пластинокъ, фотографируя, напр., виды, назначенные къ съёмкѣ въ какой либо мѣстности заблаговременно, то, употребляя вышеприведенный пріемъ, намъ нѣтъ надобности снимать каждый видъ два раза. Достаточно, если мы повторимъ съёмку одного только какого либо вида изъ всей серіи, потому что всѣ пластинки, если онѣ были освѣщены согласно указаніямъ въ приведенныхъ таблицахъ и способу ихъ примѣненія,—будутъ имѣть одинъ и тотъ же недостатокъ. Убѣдившись на контрольной пластинкѣ, что экспозиція была правильна или ошибочна, мы, большею частью, можемъ разсчитывать, что и всѣ остальныя пластинки отличаются отъ нея только не много.

Намъ остается еще нѣсколько подробнѣе познакомиться съ процессомъ **закрѣпленія негативовъ**, основанія и значеніе котораго приведены были на стр. 8 и 93.

Въ проявленномъ негативѣ заключается большое количество серебрянаго соединенія, которое не было измѣнено проявителемъ и потому не участвуетъ въ образованіи изображенія. Металлическое серебро, изъ котораго состоитъ изображеніе послѣ проявленія, проникаетъ почти черезъ весь слой эмульсіи только въ тѣхъ мѣстахъ, которыя соотвѣтствуютъ самымъ свѣтлымъ частямъ оригинала; въ остальныхъ—оно лежитъ болѣе или менѣе на поверхности желатина, такъ что подъ нимъ остается еще значительное количество серебра, неизмѣненнаго свѣтомъ и проявителемъ. Если все количество серебра, находящееся на какой-нибудь пластинкѣ, принять за 100, то на образованіе изображенія его расходуется только 16—20 частей, между тѣмъ какъ остальныя 84—80 частей остаются въ желатинѣ въ видѣ чувствительнаго соединенія. Слѣдовательно, негативъ долженъ испортиться отъ свѣта, если это соединеніе не уничтожить. Закрѣпляющій растворъ, какъ извѣстно, и выполняетъ эту задачу.

Дѣйствіе раствора обыкновенно довольно быстро, но неодинаково для пластинокъ разнаго приготовленія: въ теченіе 2—3 минутъ погруженный въ него негативъ, большею частью, представляется уже совершенно прозрачнымъ во всѣхъ частяхъ, если смотрѣть на него при проходящемъ свѣтѣ. Скорость растворенія бромистаго серебра зависитъ отъ того, насколько желатинъ проницаемъ для растворовъ, и отчасти и отъ температуры раствора, причемъ она значительно умень-

шается, если растворъ холоднѣе 10°—18° Ц. Тоже дѣйствіе производитъ и истощеніе раствора вслѣдствіе продолжительнаго употребленія. Въ послѣднемъ случаѣ его слѣдуетъ подкрѣпить прибавленіемъ нѣкотораго количества сѣрноватистокислаго натрія. Нужно по возможности избѣгать этого состоянія закрѣпляющаго раствора и не доводить его до очень замѣтнаго истощенія. Негативы, отфиксированные въ истощенномъ или слабомъ растворѣ, не прочны: со временемъ они непремѣнно пожелтѣютъ, даже при самомъ бережномъ храненіи.

Полупрозрачное бромистое серебро на негативѣ растворено тогда, когда на послѣднемъ съ изнанки не останется болѣе бѣлыхъ мѣстъ и весь негативъ сдѣлается прозрачнымъ. Но дѣйствіе раствора нужно продлить послѣ этого еще на 3—5 минутъ, прежде нежели вынуть пластинку изъ кюветы. При раствореніи бромистаго, іодистаго и хлористаго серебра въ растворѣ сѣрноватистокислаго натрія образуются двойныя сѣрноватистокислыя соли серебра и натрія; если въ фиксирующемъ растворѣ мало сѣрноватистокислаго натрія, то образующаяся двойная соль въ немъ **нерастворима**, отъ чего и происходитъ со временемъ порча и пожелтѣніе негатива. Наоборотъ, при избыткѣ сѣрноватистокислаго натрія, образующаяся двойная соль **растворяется** въ закрѣпляющемъ растворѣ по мѣрѣ своего образованія и затѣмъ удаляется изъ слоя промывкой. Эта соль растворяется однако медленно, почему и надо дать пластинкѣ хорошенько вылежаться въ растворѣ.

Закрѣпленный негативъ тщательно споласкивается въ нѣсколькихъ водахъ, и въ случаѣ, если онъ пригоденъ, подвергается повторительному **промыванію**, около получаса, въ чистой водѣ, налитой въ кюветку и возобновляемой нѣсколько разъ. Еще лучше перекладывать негативъ при промывкѣ изъ одной кюветки съ водой въ другую. Если негативовъ много, то ихъ очень удобно промывать въ спеціальномъ **промывномъ бакѣ**, назначенномъ для этой цѣли. Онъ состоитъ изъ цинковой клѣтки, къ двумъ противоположнымъ стѣнкамъ которой припаяны неглубокія перегородки; негативы вставляются въ промежутки между этими перегородками и, слѣдовательно, размѣръ всего прибора долженъ соотвѣтствовать размѣру данныхъ пластинокъ. Клѣтку съ негативами опускаютъ для промывки въ цинковый бакъ съ водой, которую мѣняютъ нѣсколько разъ въ теченіе получаса, или же ставятъ ее подъ кранъ водопровода для промывки въ протечной водѣ (рис. 155).

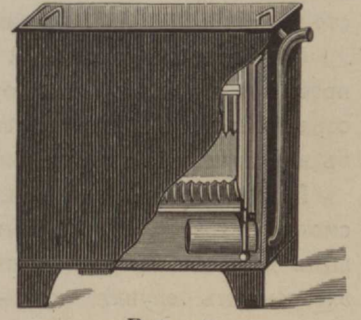


Рис. 155.

Тщательное промываніе негативовъ необходимо, чтобы извлечь не только упомянутую двойную соль, но и остатки натрія въ желатинномъ слоѣ негатива; хотя остатки натрія

не могутъ вызвать порчи самаго негатива или повлiять на его прочность, но они испортятъ свѣточувствительную бумагу при копированiи.

Отработавшiй закрѣпляющiй растворъ, по минованiи надобности, сливается обратно въ банку и сохраняется до слѣдующаго раза. Если въ немъ образуется осадокъ, то при дальнѣйшемъ употребленiи свѣтлая жидкость осторожно сливается въ кюветку, а отстой — въ отдѣльную бутыль, въ которой и сохраняется. Впослѣдствiи, когда осадковъ наберется много, изъ нихъ можно выдѣлить серебро, котораго, какъ это было указано, въ нихъ заключается относительно большое количество. Закрѣпляющiй растворъ, составленный по приведенному нами рецепту, можетъ служить долгое время, даже мѣсяцы, при постоянномъ возобновленiи расходуемаго натрiя.

Съ растворомъ сѣрноватистокислаго натрiя нужно обращаться такъ, чтобы онъ по нечаянности не попалъ на пластинку до или во время проявленiя, потому что это неминуемо произведетъ пятна, уничтоженiе которыхъ невозможно. По этой причинѣ нужно всегда тщательно промывать руки послѣ употребленiя закрѣпляющаго раствора, и слѣдить за чистотой посуды и кюветъ, въ которыя онъ былъ налитъ, или, еще лучше, назначить для него спецiальныя кюветы.

Отфиксированные негативы полезно погружать послѣ промывки минутъ на десять, въ особенности въ жаркую погоду, въ одинъ изъ слѣдующихъ растворовъ:

Воды	100 к. с.
Калiевыхъ квасцовъ . . .	5 гр.

или

Воды	100 к. с.
Формалина.	4 „

Отъ влiянiя каждаго изъ приведенныхъ растворовъ желатинный слой пластинки твердѣетъ, дѣлается совсѣмъ не растворимымъ въ водѣ и крѣпче пристаетъ къ пластинкѣ. Такой негативъ лучше противостоитъ механическимъ поврежденiямъ, царапинамъ и т. п.

Окончательно промытый затѣмъ негативъ обливаютъ чистой водой, протираютъ слегка мякотью пальцевъ, чтобы стереть частицы пыли и сора, которыя могли попасть на слой изъ воды, и ставятъ на станокъ, въ вертикальномъ положенiи, для просушки.

Просушка негатива большею частью продолжается нѣсколько часовъ, смотря по температурѣ комнаты и влажности и тягѣ воздуха. Высушить негативъ можно и очень скоро, если бы это потребовалось въ экстренномъ случаѣ, положивъ его, разумѣется послѣ тщательной промывки, въ кюветку со спиртомъ. Послѣ пятиминутнаго дѣйствiя спирта, негативъ нужно переложить въ другую кюветку, въ которую налить свѣжiй спиртъ или еще лучше алкоголь; послѣ такой двойной обработки спиртомъ, негативъ можно поставить на станокъ для про-

сушки; быстрое высыханіе происходитъ въ этомъ случаѣ потому, что спиртъ вытѣсняетъ изъ желатиннаго слоя воду, которая была имъ удержана при разбуханіи. Ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ ускорять просушку негатива при помощи **нагрѣванія** его на лампѣ или у печи потому что желатинъ отъ тепла быстро расплавится и потечетъ, а изображеніе будетъ потеряно. Плёночные негативы слѣдуетъ послѣ закрѣпленія хорошенько промыть въ кюветкѣ и для просушки укрѣпить чертежными кнопками на доскѣ. Такъ какъ высушенныя пленки нерѣдко коробятся и свертываются, то для устраненія этого полезно прибавлять въ послѣднюю промывную воду немного глицерину. Сохранять плёночные негативы лучше всего въ конвертахъ подъ небольшимъ грузомъ.

Для **сохраненія** негативовъ на стеклянныхъ пластинкахъ удобнѣе всего укладывать ихъ въ тѣ самыя коробки, въ которыхъ были куплены пластинки; между каждыми двумя пластинками прокладывается кусокъ равной имъ по величинѣ папиросной бумаги, чтобы предохранить поверхность ихъ отъ тренія и поврежденій. Когда негативовъ накопится много, на крышки коробокъ слѣдуетъ наклеить ярлычки съ обозначеніемъ содержанія уложенныхъ въ нихъ негативовъ, чтобы облегчить отыскиваніе тѣхъ изъ нихъ, которые въ свое время могутъ потребоваться.

Многіе совѣтуютъ покрывать готовые негативы лакомъ, чтобы предохранить ихъ отъ вліянія сырости и порчи при копированіи. Это можетъ быть полезнымъ, если копированіе производится en gros, но для любителя лакировка не имѣетъ такого значенія, а между тѣмъ представляетъ довольно трудную манипуляцію, требующую навыка и сопряженную съ пачкотней, отъ которой всегда пріятно избавиться, если она не безусловно необходима.

Иногда можетъ встрѣтиться надобность въ такой надписи на негативѣ, которая должна быть скопирована вмѣстѣ съ нимъ. Такая надпись должна быть тоже негативною, чтобы она получилась прямою на копіи; для этого желаемую надпись дѣлаютъ копировальными чернилами на полоскѣ бумаги и когда они высохнутъ, прикладываютъ ее къ негативу на должномъ мѣстѣ, пока желатинный слой еще не совсѣмъ высохъ. Бумажку затѣмъ снимаютъ, а надпись окажется переведенною въ обратномъ положеніи; если она будетъ слишкомъ свѣтла, то ее уже не трудно усилить карандашемъ или китайскою тушью когда, негативъ высохнетъ совершенно.

Съемка портретовъ.

Воспроизведеніе портретовъ представляетъ, безъ сомнѣнія, самую трудную часть фотографическаго искусства; качества портретныхъ снимковъ зависятъ, прежде всего и главнымъ образомъ, отъ личныхъ способностей фотографа, отъ его художественнаго вкуса, пониманія изящнаго, умѣнія подмѣтить тѣ или другія особенности въ модели и затѣмъ уже—отъ техническихъ совершенствъ самыхъ снимковъ. Для того, чтобы получить хорошій портретъ, фотографу необходимо позаботиться о всякой мелочи и создать самому все, что потребуется для успѣха съёмки. Онъ долженъ опредѣлить соотвѣтствующее освѣщеніе, наиболѣе характеризующее каждую данную модель; онъ долженъ найти положеніе для нея, т. е. установить ее въ позу, форма и выраженіе которой, хотя и согласуются съ особенностями модели, но зависятъ отъ вкуса снимающаго; онъ долженъ, наконецъ, обдумать и скомбинировать полную обстановку каждаго портрета, каковъ бы онъ ни былъ. Если, такимъ образомъ, фотографу представляется полный просторъ для примѣненія къ съёмкѣ портрета его творческаго чувства, то съ другой стороны, именно необходимость присутствія въ немъ этого качества или этого дара природы и обусловливаетъ трудность портретной съёмки. И дѣйствительно, изъ тысячъ портретныхъ съёмокъ только сравнительно немногія могутъ быть признаны безусловно хорошими.

Мы разсмотримъ ниже преимущественно практическую часть съёмки портретовъ, притомъ только примѣнительно къ работѣ въ комнатѣ и на открытомъ воздухѣ, такъ какъ фотографированіе портретовъ въ па-

вильонѣ можетъ быть доступно лишь очень немногимъ, и потому мы здѣсь этой съёмки касаться не будемъ.

Прежде всего замѣтимъ, что для постояннаго производства портретныхъ снимковъ въ комнатѣ, желательно имѣть въ распоряженіи отдѣльную свободную комнату, которая должна удовлетворять нижеслѣдующимъ условіямъ:

1) Она непремѣнно должна освѣщаться **непосредственнымъ свѣтомъ неба**, чтобы фотографируемая модель, на какомъ бы мѣстѣ она ни помѣщалась, была всегда освѣщена свѣтомъ, падающимъ отъ неба, а не отраженнымъ отъ ближайшихъ зданій и т. п. предметовъ. При этомъ условіи, и примѣняя для съёмки свѣтосильные объективы, можно снимать портреты въ комнатѣ почти круглый годъ при экспозиціи всего только въ нѣсколько секундъ.

2) Желательно, чтобы **вышина** комнаты была **не менѣе $4^1/_2$ арш**. и чтобы въ ней было не одно, а **два окна**, такъ какъ при этихъ условіяхъ возможно достигнуть безъ особыхъ затрудненій весьма разнообразныхъ эффектовъ освѣщенія.

3) Выбранная **комната** должна быть **настолько велика**, чтобы въ ней свободно могли помѣщаться не только модель и фотографическій аппаратъ, но также и другія необходимыя принадлежности и приспособленія для съёмки.

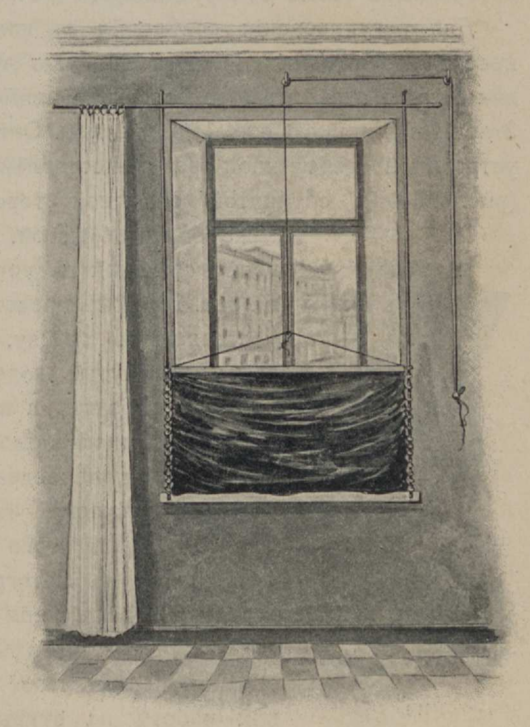


Рис. 156.

4) Каждое окно комнаты снабжается **двумя занавѣсями:** одною темною, напр., изъ темносиняго коленкора или другой подходящей матеріи,—и эта занавѣсь укрѣпляется на окнѣ такъ, чтобы можно было поднимать её снизу вверхъ; другая занавѣсь, сшитая изъ бѣлой кисеи—разъ въ шесть шире окна—подвѣшивается вверху его на горизонтальной проволокѣ такъ, чтобы её свободно можно было передвигать справа на лѣво и обратно, поперекъ окна (рис. 156). Эту широкую занавѣсь можно располагать густыми или рѣдкими складками на любомъ мѣстѣ окна. Такимъ образомъ обѣ занавѣси дадутъ возможность **регулировать силу и направленіе освѣщенія**.

5) Наконецъ желательно, чтобы комната, выбранная для съёмки, была оклеена свѣтлыми, но не блестящими обоями, чтобы избѣгнуть вредныхъ отраженій свѣта отъ стѣнъ; съ этой же цѣлью полезно также покрыть полъ, по крайней мѣрѣ въ томъ мѣстѣ, гдѣ позируетъ модель, сѣрымъ сукномъ или какой либо другой подходящей матовой матеріей; въ противномъ случаѣ могутъ получиться весьма вредные рефлексы снизу, производимые желтымъ поломъ или паркетомъ.

Если для съемки приходится пользоваться не спеціальной комнатой, а случайно встрѣтившимся помѣщеніемъ, то его слѣдуетъ **приспособить** для фотографированія портретовъ. Для этого нужно снять занавѣси и шторы на окнахъ и прикрыть соотвѣтствующую часть послѣднихъ **снизу** листами бумаги или матеріей, прикрѣпляемыми кнопками, контролируя въ то же время тѣ измѣненія въ распредѣленіи свѣта, которыя при этомъ обнаруживаются на модели.

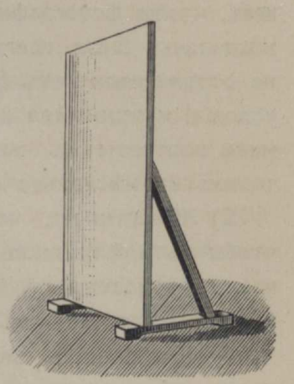


Рис. 157.

Для регулированія освѣщенія въ комнатѣ необходимо еще имѣть одинъ или, еще лучше, два бѣлыхъ **отражательныхъ экрана**, вышиною до 3 арш. и шириною отъ $1^1/_2$ до 3 арш. Они состоятъ изъ совсѣмъ просто устроенной деревянной рамы, поставленной вертикально на стойкахъ (рис. 157) и обтянутой съ одной стороны бѣлымъ коленкоромъ или даже бѣлой бумагой. Болѣе совершенный, хотя и болѣе сложный по устройству экранъ представленъ на рис. 158; онъ представляетъ изъ себя вертикально поставленную стойку, въ которой помѣщаются двѣ рамы, обтянутыя коленкоромъ; эти рамы располагаются на осяхъ, а потому ихъ положеніе можетъ быть легко измѣняемо, смотря по надобности. При употребленіи, приведенные экраны устанавливаются въ такое положеніе, чтобы свѣтъ, падающій на нихъ изъ того или другого окна, могъ быть отраженъ по направленію къ фотографируемой модели для освѣщенія, т. е. ослабленія слишкомъ густыхъ тѣней или для полученія другихъ свѣтовыхъ эффектовъ.

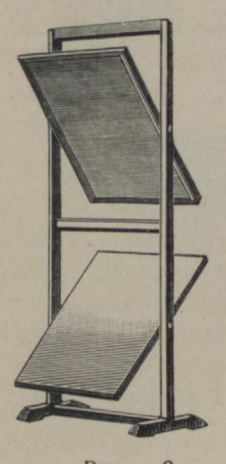


Рис. 158.

Для постояннаго фотографированія портретовъ при работѣ на открытомъ воздухѣ удобнѣе всего воспользоваться площадкой между двумя взаимно перпендикулярными стѣнками (рис. 159); при этомъ доступъ свѣта будетъ закрытъ съ двухъ сторонъ, а именно: сзади и съ одного бока. Чтобы регулировать свѣтъ съ другого бока, можно повѣсить занавѣси *в*, *г*,—а чтобы имѣть возможность уменьшить вліяніе свѣта, падающаго на модель сверху, полезно помѣстить на стойкахъ надъ голо-

вой модели еще другую, горизонтальную, подвижную занавѣсь, которая могла бы перемѣщаться впередъ и назадъ. Модель устанавливается въ точкѣ *а*, а фотографическій аппаратъ можетъ быть размѣщенъ въ *б*, *б*¹ и *б*². Недостатокъ такого приспособленія заключается въ томъ, что при немъ не можетъ быть получено разнообразнаго освѣщенія; но это вообще почти общій недостатокъ съёмки портретовъ на открытомъ воздухѣ.

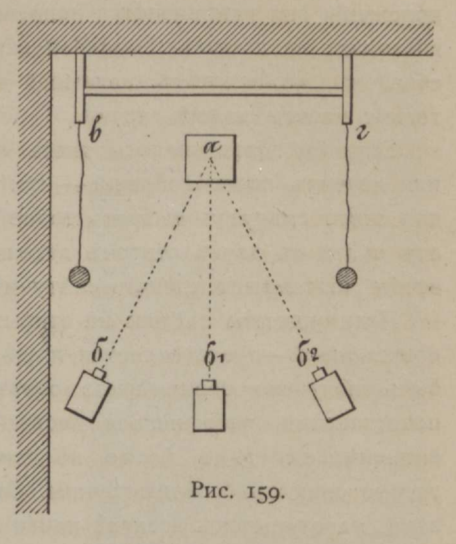


Рис. 159.

Болѣе разнообразное регулированіе освѣщенія достигается съ помощью **палатки**, изображенной на рис. 160, устройство которой не можетъ представить затрудненій. Ее собираютъ изъ брусковъ и устанавливаютъ на открытомъ съ трехъ сторонъ (за исключеніемъ задней) мѣстѣ, обращая передней стороной къ сѣверу. Наверху и съ боковъ имѣются подвижныя занавѣси, съ помощью которыхъ можно преградить доступъ свѣта съ любой изъ этихъ сторонъ, ослабить его, сколько нужно, или наоборотъ, направить свѣтъ на модель сообразно требованіямъ и условіямъ каждаго отдѣльнаго случая.

Такъ какъ на открытомъ воздухѣ наибольшая масса свѣта падаетъ преимущественно сверху, и такое направленіе его, какъ увидимъ ниже, часто невыгодно для модели, то полезно бываетъ имѣть возможность ослаблять

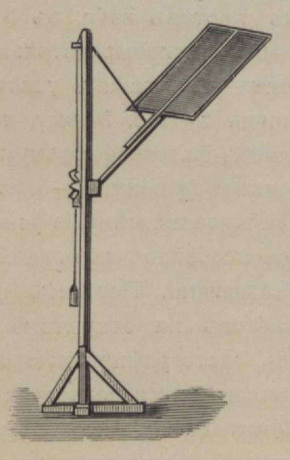
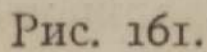



Рис. 161.

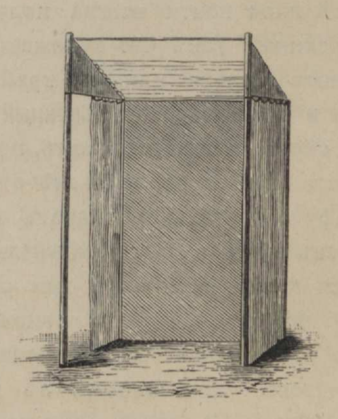


Рис. 160.

верхній свѣтъ. Это достигается при помощи такъ называемаго **головного экрана**, состоящаго изъ деревянной стойки, къ которой прикрѣплена деревянная же рама, размѣромъ около одного квадратнаго аршина (рис. 161).

Эта рама, обтянутая синей или розовой кисеей, можетъ быть поставлена на различной вышинѣ и подъ различными уклонами; въ каждомъ положенiи она удерживается неподвижно при помощи противовѣса, подвязаннаго на шнуркѣ. Головной экранъ ставится сбоку модели такимъ образомъ, чтобы свѣтъ, падающiй на нее сверху, проходилъ предварительно черезъ ширму экрана.

Если бы потребовалось снять портретъ на воздухѣ безъ палатки или другихъ приспособленiй — при случайныхъ обстоятельствахъ, — то для этого слѣдуетъ выбрать такое мѣсто, которое было бы защищено отъ свѣта съ двухъ сторонъ деревьями, домами и т. п. предметами, чтобы непремѣнно придать свѣту нѣкоторое опредѣленное направленiе.

Преимущество съёмки на открытомъ воздухѣ передъ комнатной или павильонной—представляется лишь въ томъ, что на воздухѣ можетъ быть получено равномѣрное освѣщенiе на большомъ сравнительно пространствѣ, чего нельзя достигнуть ни въ фотографическомъ павильонѣ, ни тѣмъ болѣе въ комнатѣ. Поэтому на воздухѣ очень удобно снимать большiя группы. Съ другой стороны, какъ мы уже сказали, на открытомъ воздухѣ почти нельзя измѣнять направленiе свѣта, а слѣдовательно и получать тѣ эффекты, которые зависятъ отъ художественнаго распредѣленiя свѣтовъ и тѣней; непрiятна также и полная зависимость съемки отъ состоянiя погоды.

Гдѣ бы съемка ни производилась, модель всегда должна быть помѣщена такъ, чтобы непосредственно за нею находился какой либо **фонъ**, цвѣтъ и освѣщенiе котораго существенно влiяютъ на эффектъ и качества снимка. Фонъ вообще никогда **не долженъ быть освѣщенъ слишкомъ ярко**, напр., не слѣдуетъ производить съёмку при такомъ положенiи модели, чтобы голова ея приходилась противъ неба; въ этомъ случаѣ лицо почти всегда получается темнымъ, маловыразительнымъ и плоскимъ, такъ что художественнаго снимка при такихъ условiяхъ получить нельзя или, по крайней мѣрѣ, очень трудно. Между тѣмъ, **умѣло и осмысленно примѣненный фонъ** выдѣляетъ фотографируемую модель, окружаетъ ее воздухомъ, придаетъ ей рельефъ, а снимку — блескъ и живость въ распредѣленiи свѣтотѣни. На правильное примѣненiе фона фотографу обязательно слѣдуетъ обращать свое особенное вниманiе.

Фонъ можетъ быть **натуральный** и **искусственный**. Первымъ пользуются преимущественно при съёмкѣ портретовъ на открытомъ воздухѣ, гдѣ почти всегда возможно помѣстить фотографируемую особу около стѣны (рис. 162), балкона, воротъ, кустовъ или деревьевъ и т. п. предметовъ. При съёмкѣ въ комнатѣ такимъ фономъ могутъ служить обдуманно декорированная стѣна комнаты, драпировки, ковры и проч. (рис. 163). Недостатки натуральнаго фона заключаются въ томъ, во-первыхъ, что его трудно разнообразить, и во-вторыхъ, что онъ большею частью прiобрѣтаетъ на снимкѣ одинаковое значенiе съ портретомъ, одинаково сильно освѣщенъ, и потому слишкомъ выдѣляется.

При искусственныхъ фонахъ эти недостатки могутъ быть довольно легко устранены. Такіе фоны **дѣлаются изъ бумаги или изъ матеріи**, окрашенной въ какой либо актиническій цвѣтъ или росписанной подъ какую либо декорацію и натянутой на деревянную раму. Послѣдняя можетъ быть поставлена подъ различными углами къ свѣту, и потому одинъ и тотъ же фонъ можетъ оказаться на снимкѣ въ одномъ положеніи свѣтлѣе, въ другомъ — темнѣе, чѣмъ и пользуются, чтобы, примѣняясь къ условіямъ данной съёмки, разнообразить значеніе фона.

Рис. 162.

Искусственные фоны бываютъ: 1) **одноцвѣтные**, 2) **оттѣненные** и 3) **декоративные**. Одноцвѣтный фонъ наименѣе пригоденъ для обычнаго употребленія, хотя бы уже потому, что онъ не естественъ; но могутъ быть случаи, когда онъ необходимъ, какъ напр., для такихъ портретовъ, которые печатаются подъ виньеткой, когда на отпечаткѣ воспроизводится только средняя часть портретнаго снимка — поясного или колѣннаго — а края его сводятся на нѣтъ (рис. 164). Гораздо болѣе примѣнимы и особенно эффектны для одиночныхъ портретовъ фоны, **затѣненные въ вертикальномъ направленіи**, какъ это видно на рис. 165. Эти фоны примѣняются большею частью такъ, что тѣневая половина устанавливается за освѣщенною частью модели, вслѣдствіе чего изображеніе выдѣляется отъ фона съ особенною силою. Не менѣе пригодны и употребительны также фоны, **оттѣненные**

Рис. 163.

снизу вверхъ, и фоны **облачные**; и тѣ и другіе примѣняются главнымъ образомъ (рис. 166) для колѣнныхъ портретовъ и для портретовъ во весь ростъ. Затѣмъ, декоративные фоны (рис. 167) годятся только для портретовъ во весь ростъ, причемъ, при пользованіи ими, слѣдуетъ обращать вниманіе на то, чтобы данный фонъ, по содержанію изображеннаго на немъ сюжета, не находился въ противорѣчіи съ видомъ и состояніемъ модели (напр., дама въ бальномъ платьѣ на фонѣ, представляющемъ зимній ландшафтъ), а также и на то, чтобы модель была освѣщена съ той же самой стороны, съ которой освѣщено и изображеніе декоративнаго фона.

Рис. 164.

Изготовленіе искусственныхъ фоновъ не представляетъ затрудненій, такъ что всякій любитель можетъ устроить себѣ самъ подходящій фонъ безъ особенно большихъ затратъ; стоитъ лишь сдѣлать соотвѣтствующаго размѣра деревянную раму на стойкахъ и на эту раму можно навѣшивать затѣмъ одноцвѣтную или узорчатую матовую обойную бумагу или еще лучше — полотнища различной матеріи, разныхъ подходящихъ тоновъ. Такъ какъ фонъ важенъ именно по тому цвѣту или тону, какимъ онъ выйдетъ на снимкѣ, то качество матеріи очевидно не играетъ при этомъ никакой роли.

Рис. 165.

Иногда по сюжету задуманнаго снимка бываетъ кстати замѣнить гладкій фонъ **обстановочнымъ**, состоящимъ изъ настоящихъ драпировокъ, ковровъ и т. п. Рис. 168 даетъ понятіе о томъ, чего можно достигнуть при помощи устроеннаго такимъ образомъ обстановочнаго

фона. Точно также, заданія при съемкѣ портрета бываютъ иногда таковы, что полезно обставить модель, кромѣ фона, еще и различными аксессуарами, какъ растенія, мебель, рабочіе приборы, предметы обыденой обстановки и т. п. (рис. 169), имѣющими цѣлью оттѣнить и иллюстрировать самую модель и усилить значеніе ея на снимкѣ. Однако и

Рис. 166.

Рис. 167.

обстановочный фонъ, и добавочные предметы должны быть въ строгомъ соотвѣтствіи съ позой, одеждой и выраженіемъ модели, и вообще примѣнять ихъ можно только тогда, когда они имѣютъ ясно выраженное и осмысленное назначеніе. При этомъ нужно имѣть въ виду, что всякое излишество въ аксессуарахъ затемняетъ смыслъ компановки обстановочнаго портрета, и потому аксессуары слѣдуетъ выбирать съ большимъ вниманіемъ и помѣщать ихъ въ полѣ зрѣнія снимка только въ столь ограниченномъ числѣ, чтобы они лишь уясняли приданный компановкѣ портрета замыселъ и ни въ какомъ случаѣ не останавливали на себѣ исключительнаго или даже преимущественнаго вниманія.

Самымъ важнымъ условіемъ для полученія хорошаго портрета является **надлежащее освѣщеніе модели.** Отъ умѣло направленнаго свѣта зависитъ не только сходство и выраженіе портрета, но также и художественное впечатлѣніе, котораго слѣдуетъ добиваться при всякой съёмкѣ вообще, а при портретной въ особенности.

Необходимо научиться различать характерныя особенности лица фотографируемой модели и распознавать на немъ даже малѣйшія, слабо выраженныя, измѣненія въ расположеніи свѣтотѣни, которыя обнаруживаются вслѣдствіе измѣненія условій освѣщенія. Этого, впрочемъ, можно добиться только опытомъ и навыкомъ; начинающій значительно облегчитъ себѣ пріобрѣтеніе этого навыка, если будетъ предварительно практиковаться на гипсовомъ бюстѣ, окрашенномъ въ свѣтло-сѣрый или, еще лучше, въ тѣльный цвѣтъ. На такомъ бюстѣ всѣ градаціи свѣтотѣни различаются гораздо легче, чѣмъ на одушевленной модели, цвѣтъ и блескъ кожи, а также сложность которой можетъ сильно затруднить неопытный глазъ.

Рис. 168.

Замѣтимъ прежде всего, что на прямомъ солнечномъ свѣтѣ портретовъ снимать нельзя. Солнечный свѣтъ слишкомъ силенъ и прямолинеенъ; при немъ на лицѣ получаются лишь сильно освѣщенныя мѣста и глубокія тѣни, а полутѣни, которыя существенно необходимы для того, чтобы ясно выдѣлить черты, свойственныя каждому отдѣльному лицу — совершенно отсутствуютъ. Кромѣ того, и модель, посаженная на солнечномъ свѣтѣ, не отличается нормальнымъ выраженіемъ лица. Для съемки портрета модель необходимо освѣтить **разсѣяннымъ свѣтомъ**. Но для того, чтобы получить при разсѣянномъ свѣтѣ соотвѣтствующее расположеніе свѣтотѣни и надлежащій рельефъ лица, необходимо, чтобы разсѣянный свѣтъ па-

Рис. 169.

далъ на модель въ нѣкоторомъ **опредѣленномъ направленіи**. То или другое изъ различныхъ направленій, какія можно придать разсѣянному свѣту, обусловливается характерными особенностями каждаго даннаго лица.

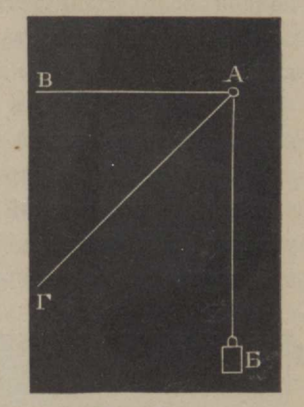


Рис. 170.

Представимъ себѣ совершенно темную комнату (рис. 170), въ которой, на мѣстѣ *А*, посажена модель, а въ *Б* поставлена камера; въ зависимости отъ того, изъ какой части стѣнъ или потолка мы дадимъ свѣту проникнуть въ комнату, получится для модели, разсматриваемой изъ точки *Б*, освѣщеніе, различное по направленію. Такъ, напр., открывъ потолокъ надъ самой головой модели, мы освѣтимъ ее **верхнимъ свѣтомъ**; распредѣленіе свѣтотѣни, которое получается при такомъ освѣщеніи, можно прослѣдить на рис. 171. На немъ особенно замѣтны глубокія, рѣзкія тѣни подъ бровями, подъ носомъ, подбородкомъ и т. д., свойственныя подобному освѣщенію; сходство же и выраженіе въ значительной степени утрачиваются. Если мы закроемъ отверстіе въ потолкѣ надъ головой модели и откроемъ стѣну сбоку ея, у точки *В*, то получится **боковой свѣтъ**, подъ вліяніемъ котораго модель окажется освѣщенной такъ, какъ изображено на рис. 172. Боковое

Рис. 171.

Рис. 172.

освѣщеніе уже гораздо удачнѣе и пригоднѣе предыдущаго, такъ какъ сходство лица при немъ не нарушается. Затѣмъ, закрывъ отверстіе у *В*, откроемъ стѣну непосредственно за камерой, у точки *Б*; теперь

свѣтъ упадетъ на модель прямо спереди: она будетъ освѣщена **переднимъ свѣтомъ.** Вліяніе такого освѣщенія на общій видъ и выраженіе модели ясно различается на рис. 173. Это самое неблагопріятное освѣщеніе для портрета; лицо кажется плоскимъ, невыразительнымъ, лишеннымъ рельефа и деталей.

Мы видимъ, такимъ образомъ, что придавая свѣту то или другое направленіе, въ нашей власти измѣнить рельефъ и выраженіе лица, а съ этимъ вмѣстѣ и скрыть или преувеличить тѣ или другія характерныя черты фотографируемой модели — а слѣдовательно, измѣнить или даже утратить ея сходство. Поэтому необходимо, чтобы свѣтъ падалъ на модель въ такомъ направленіи, при которомъ характерныя особенности

Рис. 173.

Рис. 174.

ея лица выразились бы, хотя ясно и рельефно, но безъ утрировки и по возможности въ изящной формѣ; главное — чтобы при этомъ сходство модели сохранилось возможно больше. Эти условія и получатся именно въ томъ случаѣ, когда направленіе свѣта будетъ **одновременно переднимъ, верхнимъ и боковымъ**; но сила освѣщенія въ каждомъ изъ этихъ направленій должна быть различна, въ зависимости отъ индивидуальныхъ особенностей даннаго лица. Такой сложный по направленію свѣтъ мы получимъ, если откроемъ стѣнку нашей темной комнаты у точки *Г*. Тогда свѣтъ упадетъ на модель приблизительно подъ угломъ въ 45° сверху, сбоку и спереди; эффектъ этого освѣщенія, называемаго **нормальнымъ**, мы можемъ прослѣдить на рис. 174. Къ такому освѣщенію мы больше всего привыкли; мы встрѣчаемъ его часто въ природѣ и въ закрытыхъ помѣщеніяхъ. Обыкновенно портреты и снимаются при нормальномъ направленіи свѣта.

Но можно освѣтить модель и иначе,—придать свѣту иное направленіе, чѣмъ нормальное. Такъ, можно направить свѣтъ такимъ образомъ, чтобы **преобладающая его масса падала** на модель преимущественно **сбоку;** при соотвѣтствующей позѣ модели и при обдуманномъ примѣненіи такого бокового освѣщенія, могутъ получаться очень хорошіе портретные снимки, особенно при съёмкахъ головокъ въ профиль.

Можно, наконецъ, освѣтить модель и еще иначе, а именно со стороны, противоположной фотографическому аппарату, при чемъ модель окажется обращенною къ нему своею затѣненною стороною. Такіе **снимки противъ свѣта**, называемые „contre-jour", могутъ быть очень красивы, эффектны и разнообразны, но они представляютъ скорѣе этюды освѣщенія, чѣмъ портреты въ настоящемъ значеніи этого слова и это происходитъ потому, что при такомъ освѣщеніи сходство портрета утрачивается въ значительной степени, а это въ свою очередь обусловливается неестественностью такого освѣщенія и непривычкою наблюдать его въ природѣ.

Мы остановимся нѣсколько подробнѣе на примѣненіи нормальнаго освѣщенія, какъ наиболѣе обыденнаго при съёмкѣ портретовъ, а также—и на примѣненіи другихъ видовъ освѣщенія подъ вліяніемъ той или другой позы.

Какъ извѣстно, нельзя найти двухъ лицъ, которыя были бы совершенно тождественны одно съ другимъ; въ каждомъ изъ нихъ непремѣнно найдется какая-нибудь особенность, которою оно отличается отъ другихъ, и это различіе обусловливается, прежде всего, строеніемъ и формою головы и лѣпкою, рельефомъ лица. Во-первыхъ, каждый полъ и возрастъ имѣютъ свои характерныя особенности: голова ребенка отличается отъ головы подростка; голова молодого человѣка не совсѣмъ такая, какъ голова молодой дѣвицы, но эти головы еще значительно больше отличаются отъ головы взрослаго мужчины и отъ головы старика. Во-вторыхъ, при внимательномъ изученіи не трудно убѣдиться, что почти никогда не встрѣчается лица, вполнѣ симметричнаго съ обѣихъ сторонъ: одна половина его чѣмъ-нибудь да отличается отъ другой; или она красивѣе, или выразительнѣе и характернѣе, чѣмъ другая. Такъ напр., одинъ глазъ большею частью бываетъ меньше другого, или расположенъ на лицѣ выше, чѣмъ другой. Носъ почти никогда не бываетъ совершенно прямымъ, а изогнутъ вправо или влѣво, хоть немного; вслѣдствіе этого получается несимметричность щекъ, рельефа скулъ и проч. Обѣ половины лба, форма ушей, также отличаются другъ отъ друга. Ротъ рѣдко бываетъ расположенъ вполнѣ горизонтально: онъ большею частью искривленъ въ ту или другую сторону, а правая и лѣвая половина губъ различаются какъ толщиной, такъ и сложеніемъ.

Поэтому было бы совершенно не цѣлесообразнымъ снимать всѣхъ при однихъ и тѣхъ же условіяхъ освѣщенія, и дѣйствительно, смотря по различію въ складѣ и въ выраженіи того или другого лица, въ позѣ

его, а тѣмъ болѣе въ освѣщеніи — должны быть сдѣланы нѣкоторыя измѣненія, для того, чтобы достигнуть на портретѣ большаго сходства и возможно лучшаго эффекта. Эти измѣненія состоятъ:

1) въ нѣкоторыхъ измѣненіяхъ направленія нормальнаго освѣщенія и

2) въ нѣкоторомъ измѣненіи силы его, при чемъ ослабляется или, наоборотъ, усиливается передній, или боковой, или верхній свѣтъ.

Мы можемъ отдать себѣ отчетъ, какъ снять извѣстный портретъ и можемъ опредѣлить, какъ должна быть освѣщена извѣстная модель, т. е. при какомъ направленіи на нее долженъ падать свѣтъ и какую позу она должна принять во время съёмки, — только тогда, когда эта самая модель находится передъ нашими глазами и мы имѣемъ возможность изучить её. Только что приведенными средствами и долженъ воспользоваться фотографъ-художникъ, чтобы скрыть замѣченные недостатки и выяснить красивыя и характерныя части лица. Какъ это достигается на практикѣ, мы можемъ видѣть на нижеслѣдующихъ примѣрахъ.

Фотографъ замѣтилъ, что у модели его большой и некрасивый ротъ, длинное и вытянутое лицо, и что поэтому портретъ, снятый съ нея en façe, не будетъ въ достаточной степени удовлетворительнымъ (рис. 175, a). Онъ рѣшилъ исправить приведенные недостатки измѣне-

a

b

c

Рис. 175.

ніемъ позы головы и, поставивъ ее въ три четверти, снялъ портретъ (b). Неудовольствовавшись и этимъ снимкомъ и изучая далѣе модель, фотографъ пришелъ къ заключенію, что наилучшій портретъ онъ получитъ, если поставитъ голову въ профиль и освѣтитъ ее съ лѣвой стороны, а не съ правой — при нѣкоторомъ ослабленіи верхняго свѣта, съ цѣлью скрыть худощавость лица. И, дѣйствительно, снимокъ (c), сдѣланный при приведенныхъ условіяхъ, наиболѣе удовлетворительный изъ всѣхъ трехъ.

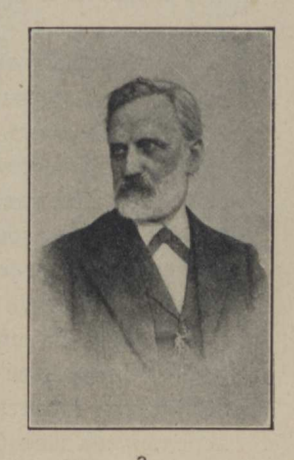
Съемка портрета, представленнаго на рис. 176, не представляла никакихъ затрудненій и фотографъ счелъ свою задачу правильно рѣшенною, примѣнивъ для освѣщенія модели обыкновенное нормальное освѣщеніе; на снятомъ портретѣ (а) оказался однако небольшой недостатокъ, заключающійся въ томъ, что на снимкѣ слишкомъ ясно обрисовался двойной, нѣсколько отвислый подбородокъ; этого, конечно, нельзя было признать выгоднымъ для красоты портрета, и фотографъ исправилъ приведенный недостатокъ, измѣнивъ немного поворотъ головы и направивъ на модель больше верхняго свѣта. Вслѣдствіе сего двойной подбородокъ сдѣлался невидимымъ на снимкѣ (b), подъ густою тѣнью.

a

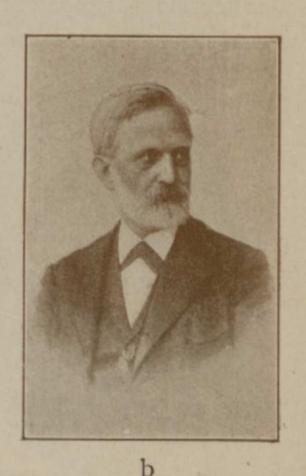
b

Рис. 176.

Пожилой мужчина обладалъ большимъ, сильно изогнутымъ носомъ, выступавшимъ особенно замѣтно, когда свѣтъ падалъ съ той стороны, въ которую носъ былъ изогнутъ (рис. 177,a). Фотографъ нѣсколько измѣнилъ положеніе и поворотъ головы, освѣтилъ модель съ противоположной стороны и мы видимъ по снимку (b), что этими двумя простыми пріемами онъ вполнѣ исправилъ приведенный недостатокъ, нисколько не уменьшивъ сходства лица.



a



b

Рис. 177.

Измѣняя направленіе свѣта при освѣщеніи модели и придавая ей. вмѣстѣ съ тѣмъ, то или другое положеніе или позу, нужно имѣть въ виду слѣдующія условія:

1) **Главная масса свѣта**, падающаго на модель, должна всегда выходить изъ **одного опредѣленнаго** мѣста.

2) Если бы потребовалось **дополнительное освѣщеніе** въ какомъ-либо другомъ направленіи, кромѣ принятаго за главное, то оно **должно**

служить только **для смягченія** слишкомъ густыхъ **тѣней** и непремѣнно должно быть слабѣе главнаго.

3) **Лицо модели** должно быть **освѣщено мягкимъ свѣтомъ**, дающимъ, по возможности, большее количество полутѣней, чтобы на лицѣ нигдѣ не получалось ни густыхъ и непрозрачныхъ тѣней, ни слишкомъ сильныхъ, слѣпыхъ свѣтовъ безъ деталей.

4) При съемкѣ разныхъ портретовъ желательно **избѣгать одного и того же**, неизмѣннаго **направленія свѣта;** чѣмъ разнообразнѣе освѣщеніе для различныхъ лицъ и на различныхъ снимкахъ, тѣмъ послѣдніе эффектнѣе и тѣмъ менѣе они имѣютъ шаблонный видъ.

5) **Освѣщеніе не должно распредѣляться** на модели вполнѣ **равномѣрно:** сильнѣе всего слѣдуетъ освѣтить голову, затѣмъ бюстъ, наконецъ ноги и руки. Это желательно для того, чтобы голова модели,—важнѣйшая часть всякаго портрета,—могла быть выдѣлена на немъ преимущественно передъ остальными частями.

По отношенію къ постановкѣ модели при съёмки портрета, слѣдуетъ принять во вниманіе нижеслѣдующее:

1) **Положеніе** головы и тѣла, а равно и выраженіе лица модели, всегда **должно изображать состояніе покоя**.

2) **Поза** должна быть **естественна** и изящна.

3) Она должна быть **свойственною** каждой данной модели, какъ слѣдствіе темперамента, пола, возраста и привычекъ, и потому—**разнообразною** для разныхъ лицъ.

Рис. 178.

Наибольшаго вниманія заслуживаетъ, конечно, постановка головы, отъ положенія которой зависитъ и расположеніе всѣхъ остальныхъ частей туловища, видныхъ на портретѣ. Прежде всего замѣтимъ, что голова не должна быть слишкомъ сильно наклонена книзу, такъ какъ при такомъ положеніи ея, въ связи съ нѣкоторымъ уклономъ камеры впередъ, примѣняемымъ при фотографированіи **сидящей** модели, на портретѣ легко получается впечатлѣніе, какъ будто у модели переломлена шея (рис. 178). По поводу позы головы можно привести общее правило, состоящее въ томъ, что головѣ всегда слѣдуетъ придать нѣсколько иное положеніе, иной поворотъ, чѣмъ туловищу: очень некрасиво, если правая и лѣвая половины портрета представляютъ полную симметрію по линіямъ и контурамъ. Некрасиво также, если модель снята въ натянутомъ положеніи человѣка, упорно смотрящаго прямо передъ собой. Конечно, туловище и голова могутъ быть направлены въ одну и ту же сторону, но не въ одинаковой степени. Можно также поставить голову en face, а туловище нѣсколько бокомъ,

въ поворотѣ въ ту или другую сторону, или обратно: туловище en façe, а голову въ поворотѣ; но также никогда не слѣдуетъ устанавливать модель въ такую позу, при которой голова была бы обращена въ одну сторону, а туловище въ другую—противоположную. При всякой позѣ, глаза модели должны быть всегда направлены въ ту же сторону, куда обращена и голова; часто бываетъ выгодно,—въ особенности, если глаза модели небольшіе—чтобы взглядъ былъ обращенъ нѣсколько вверхъ.

На практикѣ труднѣе всего бываетъ размѣстить надлежащимъ образомъ **руки** и **кисти рукъ**. Неумѣніе модели держать руки особенно рѣзко бросается въ глаза, когда она позируетъ передъ аппаратомъ. Это неумѣніе можетъ дойти до того, что не смотря на всѣ старанія

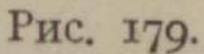


Рис. 179.

Рис. 180.

фотографа придать рукамъ модели сколько-нибудь подходящее положеніе, ему придется спрятать ихъ тѣмъ или другимъ способомъ, чтобы не испортить снимка. При съёмкѣ головокъ и бюстовыхъ портретовъ сдѣлать это не трудно, какъ видно, напр., на предшествуюшихъ снимкахъ и на рис. 179, гдѣ въ полѣ портрета видна только нѣкоторая часть рукъ; при портретахъ же поясныхъ это можетъ быть достигнуто при помощи соотвѣтствующей позы; такъ напр., руки могутъ быть спрятаны въ складкахъ платья (напр. рис. 196). Чтобы расположить кисти рукъ по возможности въ естественную и красивую позу, лучше всего придать пальцамъ такое положеніе, какое они принимаютъ, когда удерживаютъ какой-либо небольшой предметъ. Подобное положеніе мы видимъ, напр., на рис. 180. Иногда для полученія подобной позы при-

ходится дать въ руку модели какой-либо подходящій предметъ, какъ напр., зонтикъ, вѣеръ, перчатки и т. п. (рис. 181). Если же такого предмета не имѣется, то красиваго положенія кисти руки можно достигнуть, попросивъ снимаемую особу взять свернутый въ трубку листъ бумаги и затѣмъ тихонько выдернуть этотъ свертокъ изъ подъ пальцевъ. Въ подходящихъ случаяхъ руки модели могутъ быть приведены и въ другія положенія, напр., когда руки свободно свѣшиваются вдоль туловища, какъ на рис. 182; но достигнуть такой позы на практикѣ не легко. Хорошій пріемъ для полученія подобной позы состоитъ въ томъ, что руку модели приподнимаютъ за кончики пальцевъ и затѣмъ отпускаютъ её, чтобы она свободно упала; тогда рука сама по себѣ не рѣдко принимаетъ естественное и довольно красивое положеніе.

Рис. 181.

Рис. 182.

При постановкѣ рукъ слѣдуетъ позаботиться, чтобы онѣ были приближены къ туловищу возможно больше и во всякомъ случаѣ не выступали впередъ его. При несоблюденіи этого правила руки легко могутъ оказаться преувеличенными въ размѣрахъ или даже искаженными, какъ мы это можемъ наблюдать на рис. 142.

Фотографированіе группъ представляетъ значительно больше затрудненій, чѣмъ съёмка отдѣльныхъ портретовъ уже потому, что, какъ

мы видѣли, каждое отдѣльное лицо требуетъ принаровленнаго для него освѣщенія. Въ дѣйствительности это требованіе, конечно, не можетъ быть примѣнимо при съёмкѣ группъ; остается только пожелать, чтобы всѣ лица, составляющія группу, были освѣщены возможно болѣе равномѣрнымъ свѣтомъ. Поэтому не только въ комнатѣ, но даже и въ фотографическомъ павильонѣ нѣтъ возможности снимать сколько нибудь значительныя по размѣрамъ группы, и подобныя съёмки лучше всего дѣлать на открытомъ воздухѣ.

Обращаясь теперь къ пріемамъ, при помощи которыхъ достигается извѣстное распредѣленіе свѣта при фотографированіи портрета, вспомнимъ, что при съёмкѣ на открытомъ воздухѣ всего труднѣе разнообразить освѣщеніе и приходится довольствоваться тѣмъ направленіемъ, качествомъ и силой свѣта, которыя сами по себѣ получаются на извѣстномъ, пригодномъ для съемки мѣстѣ; различныя перемѣщенія модели вліяютъ, въ общемъ, на измѣненія характера освѣщенія только незначительно.

Зато при съёмкѣ портретовъ въ комнатѣ мы имѣемъ возможность въ полной мѣрѣ владѣть освѣщеніемъ и достигать самыхъ разнообразныхъ эффектовъ въ расположеніи свѣтотѣни, при помощи относительно простыхъ и легко достигаемыхъ пріемовъ. Различныя варіаціи нормальнаго освѣщенія, боковаго свѣта и съёмки противъ свѣта получаются въ комнатѣ, главнымъ образомъ, при помощи **перемѣщенія модели съ одного мѣста на другое**, и въ менѣе значительной степени—посредствомъ измѣненій въ расположеніи источниковъ свѣта. При этомъ **передвиженіе модели вдоль стѣны**, снабженной окнами, сопровождается измѣненіями въ направленіи свѣта; **перемѣщеніе** же модели въ сторону, перпендикулярную предыдущему, т. е. въ **глубину комнаты**, вліяетъ на усиленіе или ослабленіе контрастовъ, даваемыхъ каждымъ изъ основныхъ типовъ освѣщенія, примѣняемыхъ для той или другой съёмки. Мы и разсмотримъ теперь нѣсколько подробнѣе пріемы, при помощи которыхъ можно получить въ комнатѣ то или другое освѣщеніе.

Положимъ, что въ нашемъ распоряженіи имѣется комната въ два окна (а и б) длиною въ 9 арш., шириною 5 арш., и вышиною 5 арш. 4 вершка. Комната эта, изображенная въ планѣ на рис. 183, удовлетворяетъ притомъ всѣмъ существеннымъ условіямъ, которыя были приведены ранѣе, на стр. 153.

Продѣлаемъ нижеслѣдующіе опыты, внимательно наблюдая за тѣми измѣненіями въ освѣщеніи, которыя мы замѣтимъ на модели при перемѣщеніи ея на разныя мѣста комнаты и которыя мы иллюстрируемъ, для наглядности, рядомъ снимковъ, сдѣланныхъ съ одного и того же лица. Вмѣстѣ съ этими иллюстраціями мы помѣщаемъ и великолѣпные снимки извѣстнаго сотрудника французскаго журнала „Photo—Club" г. Шарля Пюйо и г. Демаши, снятые при аналогичныхъ условіяхъ, для того, чтобы показать, до какого совершенства могутъ дойти подобные комнатные снимки въ рукахъ талантливаго и опытнаго практика.

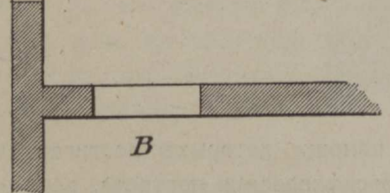


Рис. 183.

Рис. 184.

Рис. 185.

Поставимъ въ углу комнаты фонъ (ф), закроемъ окно (б) темною занавѣсью, установимъ камеру въ точкѣ К и помѣстимъ нашу модель у М въ разстояніи около полутора аршина отъ боковой стѣны съ

окнами. Мы замѣтимъ, что при такихъ условіяхъ получится нормальное освѣщеніе, но что сторона модели, противоположная свѣту, слишкомъ темна; ослабленія этой тѣни мы можемъ достигнуть тѣмъ, что направимъ на нее отраженный свѣтъ отъ экрана, надлежащимъ образомъ установленнаго. Если бы данное освѣщеніе модели показалось намъ слишкомъ контрастнымъ, то мы легко могли бы достигнуть смягченія общаго освѣщенія двумя способами: или соотвѣтствующей перестановкой кисейной занавѣси на окнѣ (а), или, что еще лучше, перемѣщеніемъ модели нѣсколько дальше въ глубину комнаты. При подобныхъ условіяхъ получены снимки, изображенные на рис. 184, 185 и 186.

Рис. 186.

Рис. 187.

Эффекты нормальнаго освѣщенія получаются при установкѣ модели вообще между точками М и М1, и при соотвѣтствующемъ приближеніи или удаленіи ея отъ окна. Но если мы будемъ продолжать перемѣщеніе нашей модели еще дальше отъ фона по линіи МК, то, начиная отъ точки M_1 и до точки M_2, мы замѣтимъ различные эффекты типичнаго бокового освѣщенія, которые

Рис. 188.

также могутъ быть усилены или смягчены соотвѣтствующимъ приближеніемъ модели къ окну или удаленіемъ ея въ глубину комнаты, причемъ, для ослабленія тѣней, по прежнему обратимся къ помощи отражательнаго экрана, надлежащимъ образомъ поставленнаго. Снимки при боковомъ свѣтѣ приведены на рис. 187, 188 и 189.

Рис. 189.

Очевидно, что мы получимъ тѣже самые эффекты освѣщенія, если сдѣлаемъ слѣдующія перемѣны и перестановки при съёмкѣ (рис. 190); окно (а) закроемъ и поставимъ около него фонъ (ф), камеру перенесемъ въ уголъ, къ точкѣ К и откроемъ окно (б), которое при производствѣ предыдущихъ опытовъ было все время закрыто. Преимущество настоящаго расположенія будетъ заключаться въ томъ, во-первыхъ, что мы можемъ освѣтить фонъ независимо отъ освѣщенія модели и смотря по тому, насколько это освѣщеніе потребуется съёмкой; во-вторыхъ, мы въ состояніи получить еще и другіе эффекты освѣщенія, кромѣ нормальнаго и бокового. Дѣйствительно, между точками М и M_1 мы получимъ боковое освѣщеніе, а между точками M_1, M_2 и M_3—нормальное освѣщеніе со всѣми тѣми же варіаціями, которыя наблюдались при съёмкахъ, показанныхъ на рис. 183; это ясно изъ того, что въ данномъ случаѣ модель будетъ находиться въ совершенно такомъ же положеніи относительно окна (б), въ какомъ она находилась относительно окна (а) въ предшествующихъ опытахъ.

Рис. 190.

Теперь, когда модель находится въ точкѣ M_3, откроемъ снова окно (а) и закроемъ окно (б). Тогда, разсматривая объектъ нашей съёмки отъ точки *К*, окажется, что онъ освѣщенъ сзади; вся модель находится въ тѣни, между тѣмъ какъ фонъ сильно освѣ-

щенъ. При этихъ условіяхъ мы получимъ снимокъ противъ свѣта, contre-jour (рис. 191 и 192). Открывая немного занавѣсъ на окнѣ (б), мы можемъ нѣсколько освѣтить нашу модель также и спереди, достаточно сильно для того, чтобы, не нарушая характера coutre-jour'а, получить на снимкѣ въ тѣневой части детали, необходимыя для всякаго портрета.

Рис. 191.

Установимъ наконецъ такое же освѣщеніе при третьемъ расположеніи модели и приборовъ, а именно (рис. 193): фонъ (ф) поставимъ у окна (б), которое откроемъ; помѣстимъ модель въ точкѣ M_2 и, наконецъ, закроемъ окно (а). При такихъ условіяхъ, при разглядываніи модели отъ фотографическаго аппарата K, мы получимъ конечно также coutre-jour. Повернемъ теперь нашу модель лицомъ къ окну и, поставивъ ее въ профиль относительно аппарата, станемъ постепенно подвигать её къ точкѣ M_3. Мы замѣтимъ, что свѣтъ, исходящій изъ окна (б), слегка коснется профили модели, выступа лба, контура носа, выпуклости щеки и края одежды (рис. 194, 195 и 196). Мы получимъ такъ называемое Рембрандтово освѣщеніе. Если затѣмъ передвигать модель еще дальше отъ камеры по направленію къ фону, то свѣтлые блики, получаемые при Рембрандтовомъ освѣщеніи, станутъ распространяться и расплываться да-

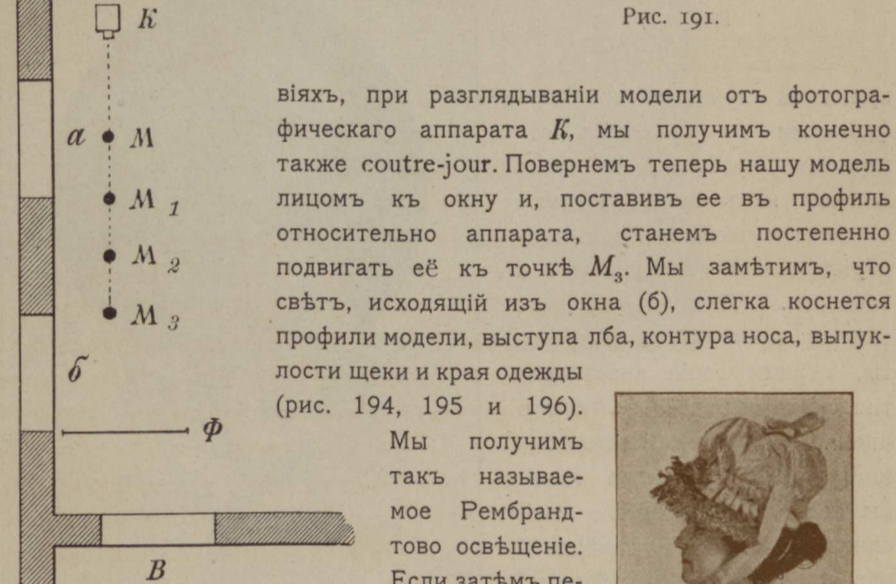


Рис. 193.

Рис. 192.

лѣе по лицу и фигурѣ модели и получится **скользящее освѣщеніе**, понятіе о которомъ даютъ рис. 197 и 198. И въ этомъ случаѣ, какъ во всѣхъ предшествующихъ, контрасты между свѣтомъ и тѣнью будутъ тѣмъ сильнѣе, тѣмъ рѣзче выражены, чѣмъ ближе модель помѣщается къ окну и наоборотъ.

Рис. 194.

На приведенныхъ примѣрахъ мы и покончимъ, предоставляя читателю вработаться и изучить указанные эффекты освѣщенія на собственномъ опытѣ. Напомнимъ только, что портреты слѣдуетъ снимать вообще возможно болѣе свѣтосильными объективами, діафрагмируя послѣдніе только въ крайнемъ случаѣ и лишь діафрагмами съ большимъ отверстіемъ, чтобы съёмка могла длиться какъ можно меньше времени и чтобы снимокъ пріобрѣлъ больше воздушности и сочности. Для портретной съёмки пригодны антипланеты, первыя серіи анастигматическихъ объективовъ (кромѣ планара) и другіе свѣтосильные инструменты; простые ландшафтные объективы, какъ слишкомъ медленно работающіе и искажающіе изображеніе, для этой цѣли не годятся. Равнымъ образомъ, слѣдуетъ избѣгать съёмки крупныхъ головокъ объективами, хотя и свѣтосильными, но короткофокусными; въ этомъ случаѣ, при разсматриваніи снимка съ разстоянія яснаго зрѣнія, получается, какъ мы знаемъ,

Рис. 195.

несоотвѣтственное преувеличеніе первыхъ плановъ изображенія: ногъ, груди, рукъ и проч.

Что касается продолжительности съёмки портретовъ, то для опредѣленія ея имѣется нижеслѣдующая таблица Burton'a, помѣщенная на стр. 176, о которой мы уже упоминали въ предшествующей главѣ и

Рис. 196

которая даетъ понятіе о томъ, какъ можетъ измѣняться экспозиція въ зависимости отъ мѣста съёмки и свѣтосилы примѣненнаго объектива.

Изъ этой таблицы видно, что при лучшихъ условіяхъ освѣщенія, пластинку слѣдуетъ экспонировать въ комнатѣ приблизительно въ четыре раза дольше, чѣмъ на открытомъ воздухѣ. Въ дѣйствительности это время сплошь и рядомъ даже увеличивается, если въ комнатѣ небольшія окна и они не освѣщаются свѣтомъ, непосредственно падающимъ отъ неба. Зато въ комнатѣ достаточно высокой и хорошо

освѣщенной сильнымъ свѣтомъ, проникающимъ чрезъ большія окна— время экспозиціи можетъ быть значительно сокращено противъ указаній таблицы Burton'a, если для съёмки примѣняются новѣйшіе свѣтосильные анастигматическіе объективы и очень чувствительныя, мягко работающія пластинки. Условія экспозиціи дѣлаются еще болѣе благо-

Рис. 197.

Рис. 198.

пріятными, если, кромѣ того, модель одѣта въ свѣтлыя одежды и если предполагается получить изображеніе не очень большихъ размѣровъ. Такъ напр., при приведенныхъ условіяхъ вполнѣ возможна съёмка бюстовыхъ портретовъ въ кабинетномъ форматѣ, при экспозиціи въ 1/2 и даже 1/5 секунды, правильно выдержанныхъ и съ полной выработкой тѣней.

Свѣтосила при діафрагмѣ . . .	f/4	f/5	f/8	f/11	f/16	f/22	f/32	f/45	f/64
Портреты на открытомъ воздухѣ при разсѣянномъ свѣтѣ . . .	1/6 сек.	1/3 сек.	2/3 сек.	1 1/3 сек.	2 2/3 сек.	5 1/3 сек.	10 2/3 сек.	21 сек.	42 сек.
Портреты въ комнатѣ при хорошемъ освѣщеніи	4 сек.	8 сек.	16 сек.	32 сек.	1 м. 4 с.	2 м. 8 с.	4 м. 15 с.	8 м 30 с.	15 м.

Съемка видовъ наружныхъ и внутреннихъ.

Съёмку видовъ, въ обширномъ значенiи этого слова, можно раздѣлить на двѣ существенно между собой различающiяся группы. Къ первой слѣдуетъ отнести фотографированiе разныхъ архитектурныхъ сооруженiй и другихъ подобнаго рода сюжетовъ; такая съемка представляетъ вообще одну изъ наиболѣе легкихъ фотографическихъ работъ. Вторая группа заключаетъ въ себѣ такъ называемые ландшафтные этюды, т. е. группы деревьевъ, горъ, воды, и т. п., причемъ выборъ содержанiя такихъ этюдовъ, а равно и воспроизведенiе различныхъ эффектовъ освѣщенiя ихъ, составляетъ задачу несравненно болѣе сложную. Удовлетворительное разрѣшенiе этой задачи требуетъ отъ фотографа не менѣе художественнаго чувства, личнаго почина и умѣнiя, чѣмъ фотографированiе портретовъ. Такiе снимки мы и будемъ преимущественно имѣть въ виду въ настоящей главѣ.

Не трудно убѣдиться при сколько-нибудь внимательномъ взглядѣ, что далеко не всякiй ландшафтъ представляется на столько эффектнымъ, чтобы его стоило фотографировать. Красивыхъ видовъ сравнительно не много, и для того, чтобы получить ландшафтный снимокъ хотя въ нѣкоторой степени художественный, необходимо выбирать такiе виды, которые удовлетворяли бы извѣстнымъ условiямъ или даннымъ. Эти данныя опредѣляются прежде всего соотвѣтствую-

щимъ положенiемъ точки зрѣнiя, избранной для съёмки; онѣ обусловливаются:

во-первыхъ, красотою линiй и формъ, какъ всего ландшафта, такъ и составныхъ его частей,

во-вторыхъ, расположенiемъ этихъ частей, и наконецъ,

въ-третьихъ, извѣстными эффектами освѣщенiя.

Эффекты освѣщенiя выступаютъ въ каждомъ ландшафтѣ особенно ясно и потому легко замѣтить, что они могутъ быть только двоякаго рода, независимо отъ того, освѣщается ли ландшафтъ солнцемъ или разсѣяннымъ свѣтомъ.

1) Ландшафтъ можетъ казаться плоскимъ и однообразнымъ, лишеннымъ перспективы и свѣтотѣни; такой **монотонный** по освѣщенiю эффектъ оказывается въ общемъ лишь мало пригоднымъ для полученiя хорошаго снимка, за исключенiемъ однако тѣхъ случаевъ, когда однообразiе освѣщенiя скрашивается **контрастами въ цвѣтѣ** различныхъ частей, которые могутъ внести въ снимокъ рельефъ, красоту и разнообразiе.

2) Въ другихъ случаяхъ ландшафтъ производитъ впечатлѣнiе силы въ свѣтотѣни, рельефа и ясно выраженной перспективы, и это зависитъ преимущественно отъ **эффектовъ освѣщенiя**, т. е. отъ **контрастовъ** между свѣтомъ и разнообразными по силѣ тѣнями. Такiе эффекты контрастовъ наблюдаются не только при ясномъ небѣ и солнечномъ освѣщенiи, но и при разсѣянномъ свѣтѣ, даже когда небо пасмурно или облачно, и зависятъ отъ направленiя лучей свѣта и отъ относительнаго расположенiя составныхъ частей ландшафта другъ къ другу. Для полученiя хорошихъ фотографическихъ снимковъ и слѣдуетъ выбирать именно ландшафты, обладающiе преимущественно такого рода эффектами.

Прежде однако, чѣмъ обратиться къ детальному разсмотрѣнiю того влiянiя, которое оказываютъ на выраженiе ландшафта вышеприведенныя основныя данныя, замѣтимъ, что **видъ и состоянiе неба** имѣютъ весьма большое значенiе при всякомъ освѣщенiи, потому что ими въ значительной степени **дополняется художественное** впечатлѣнiе, производимое даннымъ ландшафтомъ.

Поэтому, если предполагается получить дѣйствительно художественное воспроизведенiе какого-либо ландшафта, то нельзя довольствоваться одной только выработкой на снимкѣ земныхъ предметовъ и удовлетворяться при этомъ полученiемъ вмѣсто неба—сплошной бѣлой массы, какъ это весьма часто наблюдается на видовыхъ снимкахъ. Нужно непремѣнно, чтобы на снимкѣ и **небо было выработано** въ соотвѣтствующей степени, чтобы оно по тону и содержанiю было согласно съ тѣмъ впечатлѣнiемъ, которое наблюдалось въ самомъ ландшафтѣ. Конечно, если **небо покрыто** было **облаками**, а можетъ быть **и тучами**, то это условiе чрезвычайно благопрiятно для художественнаго вида и, разумѣется, съемку слѣдуетъ стараться произвести такъ, чтобы вся характерная прелесть подобнаго ландшафта была передана

на снимкѣ по возможности точно и въ полной силѣ. Если же небо безъ облаковъ и съемку нельзя отложить до болѣе подходящаго момента, то и при такихъ обстоятельствахъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что **небо** въ натурѣ не бѣлое, а голубое или синее, и потому оно **должно получиться** на снимкахъ болѣе или менѣе **темнымъ**, въ такомъ тонѣ, который по силѣ своей гармонируетъ съ освѣщеніемъ даннаго ландшафта.

На практикѣ не всегда бываетъ легко экспонировать и проявить пластинку такимъ образомъ, чтобы получить небо выраженнымъ достаточно сильно, и это зависитъ отъ того, что выработка неба на негативѣ происходитъ гораздо скорѣе, чѣмъ выработка самого ландшафта. При правильной экспозиціи, — скорѣе нѣсколько большей, чѣмъ нѣсколько меньшей, — и при помощи достаточно быстраго проявленія негатива можно получить въ мѣру затемненное небо при съемкѣ всякаго ландшафта, не имѣющаго впрочемъ очень темнаго передняго плана. Если же по разнымъ причинамъ не удается получить должнаго тона неба, то для полноты впечатлѣнія иногда можетъ быть цѣлесообразнымъ **впечатывать облака въ позитивъ** съ бѣлымъ небомъ — съ другаго негатива, спеціально снятаго для этой цѣли; мы увидимъ въ позитивномъ процессѣ, какъ это можетъ быть сдѣлано. Такая работа должна быть исполнена съ большою осторожностью, чтобы на позитивѣ она не была замѣтна, и чтобы облака съ другого снимка гармонировали съ даннымъ ландшафтомъ по направленію свѣта. Для уменьшенія выработки неба можно также, при помощи соотвѣтствующаго движенія крышки объектива вверхъ при экспозиціи, произвести съемку такимъ образомъ, чтобы небо было освѣщено нѣсколько меньше, чѣмъ самый ландшафтъ. Но лучшимъ способомъ для полученія выработки неба на ландшафтномъ снимкѣ въ правильномъ тонѣ — является **примѣненіе** чувствительныхъ къ **желтому** и **зеленому цвѣту ортохроматическихъ пластинокъ**, свойства которыхъ мы привели уже на стр. 99-ой. На этихъ пластинкахъ зеленыя части ландшафта вырабатываются гораздо скорѣе и лучше, чѣмъ на обыкновенныхъ, а потому небо не успѣваетъ такъ сильно переработаться при съемкѣ и, слѣдовательно, окажется въ большей гармоніи съ ландшафтомъ. Но еще лучшіе результаты можно получить, если примѣнить къ съемкѣ такъ называемый **свѣтофильтръ**.

Хотя ортохроматическія пластинки и вырабатываютъ вполнѣ хорошо зеленые и желтые цвѣта, но онѣ, кромѣ того, какъ намъ извѣстно, сохраняютъ еще и значительную чувствительность какъ къ синимъ, такъ и вообще къ другимъ актиническимъ лучамъ. Вслѣдстіе этого желтые, синіе и фіолетовые цвѣта получаются на ортохроматическихъ пластинкахъ почти одинаковой силы, одинаковаго тона, тогда какъ для глаза первые оказываются свѣтлѣе послѣднихъ двухъ.

Если передъ объективомъ или за нимъ поставить, напр., **стекло, окрашенное** болѣе или менѣе густо **въ желтый цвѣтъ**, то актиническое дѣйствіе синихъ и фіолетовыхъ лучей, послѣ прохожденія ихъ черезъ это стекло,

значительно ослабляется вслѣдствіе измѣненія ихъ цвѣта; между тѣмъ желтые лучи, пройдя черезъ желтое стекло, остаются почти безъ измѣненія. Поэтому отношеніе въ тонѣ тѣхъ и другихъ приведенныхъ выше цвѣтныхъ лучей окажется — соотвѣтственно густотѣ цвѣта стекла — болѣе или менѣе исправленнымъ. Такое желтое стекло и называется свѣтофильтромъ. Примѣненіе свѣтофильтра особенно необходимо при фотографированіи масляныхъ картинъ и акварелей для полученія правильнаго и соотвѣтственнаго краскамъ снимка; но и въ ландшафтной съёмкѣ, для гармоничной выработки неба и облаковъ, свѣтофильтръ слабаго желтаго цвѣта даетъ отличные результаты.

Въ продажѣ имѣются свѣтофильтры разнаго устройства, но для ландшафтной съёмки удобнѣе всего такіе, которые состоятъ изъ зеркальнаго стекла, болѣе или менѣе густо окрашеннаго въ желтый цвѣтъ. Очень практичны стеклянные свѣтофильтры, сдѣланные по размѣрамъ даннаго объектива, которые надѣваются или вкладываются сзади или еще лучше спереди объектива — въ солнечную бленду. Для постоянныхъ работъ необходимо имѣть нѣсколько свѣтофильтровъ различной силы, и примѣнять тотъ или другой изъ нихъ, чтобы получить на снимкѣ правильное соотношеніе между синими и желтыми красками различной относительной густоты. Синіе, а также и фіолетовые лучи окажутся на снимкѣ тѣмъ болѣе темными, чѣмъ гуще окраска свѣтофильтра. Вмѣстѣ съ тѣмъ, употребленіе свѣтофильтра связано съ нѣкоторымъ неудобствомъ, состоящимъ въ томъ, что **экспозиція** пластинки въ камерѣ всегда **должна быть болѣе продолжительною** и, въ зависимости отъ окраски желтаго стекла, увеличивается при съёмкѣ ландшафтовъ въ 3—10 разъ противъ времени съемки безъ него.

По поводу употребленія ортохроматическихъ пластинокъ замѣтимъ еще слѣдующее:

1) При примѣненіи свѣтофильтра, **объективъ** слѣдуетъ **діафрагмировать** нѣсколько **сильнѣе**, чѣмъ сколько это нужно было бы при съемкѣ безъ свѣтофильтра, потому что послѣдній нѣсколько уменьшаетъ отчетливость изображенія. Приводить изображеніе въ фокусъ нужно непремѣнно со свѣтофильтромъ, такъ какъ при установкѣ его длина фокуса немного измѣняется.

2) **Проявлять** ортохроматическую пластинку слѣдуетъ **болѣе продолжительное время**, чѣмъ обыкновенную и судить о силѣ проявляемаго негатива приходится исключительно только при разглядываніи изображенія на проходящій свѣтъ, причемъ не нужно смущаться нѣкоторою мутностью изображенія, такъ какъ эта мутность исчезнетъ при закрѣпленіи и негативъ сдѣлается совершенно прозрачнымъ и болѣе контрастнымъ, чѣмъ онъ казался во время проявленія; послѣднее большею частью слѣдуетъ продолжать до тѣхъ поръ, пока негативъ, при разглядываніи на отраженный свѣтъ, не будетъ казаться совершенно потемнѣвшимъ.

3) **Окончательная промывка** ортохроматическаго негатива требуетъ нѣсколько большей продолжительности, чѣмъ обыкновеннаго, и **можетъ быть окончена не ранѣе**, чѣмъ когда промывная вода перестанетъ окрашиваться отъ растворенія красящаго вещества, взятаго для ортохроматизаціи пластинки.

Вернемся теперь къ разсмотрѣнію условій освѣщенія ландшафтовъ, благопріятныхъ для съемки.

Легко замѣтить, что не только въ каждое время года, но даже почти во всякую погоду можно найти такіе ландшафты, которые представляютъ благодарный и разнообразный матеріалъ для съемки. Одинъ и тотъ же видъ производитъ совершенно различное впечатлѣніе, смотря потому, будемъ-ли мы разсматривать его лѣтомъ, осенью или зимой, утромъ, днемъ или вечеромъ,—и, если онъ въ одно время года и при одномъ освѣщеніи не представляетъ ничего достойнаго вниманія фотографа-художника, то изъ этого никакъ не слѣдуетъ, чтобы въ другое время года и при другомъ освѣщеніи тотъ же самый ландшафтъ не могъ производить эффектовъ, пригодныхъ для фотографированія. Въ особенности благопріятна для ландшафтныхъ съёмокъ осень, вслѣдствіе перемѣнной погоды, богатаго разнообразія въ формѣ и тонахъ облаковъ и невысокаго стоянія солнца. Первое даетъ возможность выбрать благопріятный моментъ для съёмки, а послѣднее доставляетъ освѣщеніе, богатое тѣнями. Кромѣ того, въ это время года деревья уже лишены отчасти своей листвы, излишнее количество которой придаетъ такое однообразіе видовымъ снимкамъ.

Въ **пасмурную погоду**, при разсѣянномъ свѣтѣ, для съёмки пригодны въ особенности такіе ландшафты, которые, помимо эффектовъ освѣщенія, представляютъ достаточно контрастовъ между красиво и разнообразно расположенными частями, окрашенными въ свѣтлые и темные тона, причемъ рельефъ такого ландшафта выражается преимущественно только полутѣнями. Подобные ландшафты производятъ совершенно своеобразные эффекты, о которыхъ мы имѣемъ возможность судить по снимкамъ, изображеннымъ на рис. 199 и 200. Слѣдуетъ, однако, имѣть въ виду, что, хотя такіе сюжеты встрѣчаются и часто, но, что съёмка ихъ требуетъ особеннаго умѣнія.

Что касается **видовъ, освѣщенныхъ солнцемъ**, то производимые ими эффекты зависятъ главнымъ образомъ отъ того, какъ располагаются свѣта и тѣни и, слѣдовательно, для этихъ видовъ **высота** стоянія **солнца** и **направленіе его лучей** имѣютъ большое значеніе. **Менѣе всего удовлетворительное освѣщеніе** вида получается тогда, **когда солнце** стоитъ **высоко** надъ горизонтомъ, какъ напр. въ теченіе длинныхъ лѣтнихъ дней, потому что въ это время тѣни падаютъ внизъ и мало видны; ландшафтъ оказывается плоскимъ, лишеннымъ перспективы и рельефа. Только **при низкомъ положеніи** солнца тѣни располагаются такъ, что получаются **эффекты контрастовъ** освѣщенія и отчетливо выраженная

воздушная перспектива. Такое освѣщеніе мы наблюдаемъ зимою въ теченіе цѣлаго дня (рис. 201), а лѣтомъ—только утромъ и вечеромъ.

Рис 199.

Рис. 200.

Мы видѣли какое первостепенное значеніе имѣетъ направленіе свѣта для того, чтобы сохранить сходство модели при фотографированіи портрета. Не меньшее вліяніе оказываетъ направленіе свѣта и на ху-

дожественный видъ и выраженіе ландшафта. Направленіе это опредѣляется по отношенію къ точкѣ зрѣнія, т. е. къ положенію аппарата, и можетъ быть **заднимъ, боковымъ** или **переднимъ**, въ зависимости отъ того, гдѣ находится солнце. Хотя намъ и извѣстно общее правило, на основаніи котораго не слѣдуетъ допускать, чтобы при съёмкѣ солнце изобразилось на матовомъ стеклѣ, потому что въ этомъ случаѣ негативъ окажется завуалированнымъ, но изъ этого, съ другой стороны, не должно заключать, чтобы нельзя было сдѣлать ландшафтнаго снимка **противъ солнца**. При такомъ направленіи свѣта, напоминающимъ contre jour'ы въ портретной съёмкѣ, многіе ландшафты пріобрѣтаютъ дѣйствительно весьма красивый и очень оригинальный эффектъ, какъ

Рис. 201.

можно судить напр. по прилагаемому рис. 202. Особенно замѣчательна при этомъ освѣщеніи воздушная перспектива, нѣсколько впрочемъ утрированная, потому что воздухъ всегда кажется болѣе туманнымъ, если смотрѣть на ландшафтъ въ направленіи противъ солнца. Для такихъ снимковъ слѣдуетъ выбрать точку зрѣнія такимъ образомъ и поставить камеру такъ, чтобы возможно было вывести изображеніе солнца изъ поля зрѣнія объектива, или же нужно постараться, чтобы оно было скрыто за тѣмъ или другимъ предметомъ, **видимымъ на матовомъ стеклѣ**. Конечно, выборъ точки зрѣнія для подобнаго снимка требуетъ внимательнаго изученія, но трудъ этотъ, безъ сомнѣнія, вознаградится полученіемъ снимка, на которомъ освѣщеніе будетъ дѣйствительно художественнымъ и своеобразнымъ.

Самое **неблагопріятное** для ландшафтовъ солнечное **освѣщеніе** получается тогда, когда **свѣтъ падаетъ** прямо **сзади камеры**, т. е. является

для ландшафта переднимъ; въ этомъ случаѣ весь ландшафтъ оказывается освѣщеннымъ однообразно и монотонно, такъ какъ тѣни направляются въ ту же сторону, что и солнечные лучи и, поэтому, отъ точки зрѣнія почти совсѣмъ не видны. При разсматриваніи ландшафтовъ по направленію лучей солнца, воздухъ кажется болѣе чистымъ и прозрачнымъ, такъ что воздушная перспектива значительно уменьшается: предметы близкіе и далекіе кажутся почти одинаково удаленными, и для сужденія о различныхъ планахъ ландшафта остается лишь одно сравненіе относительной величины расположенныхъ на нихъ предметовъ; самые же предметы, за отсутствіемъ тѣней, утрачиваютъ рельефъ и представляются плоскими.

Рис. 202.

Поэтому, при фотографированіи ландшафтовъ, чаще всего выбирается такая точка зрѣнія, при которой **солнце находится** хотя и сзади камеры, но **справа** или **слѣва** отъ нея. Тогда получается освѣщеніе, подобное тому, которое при съемкѣ портретовъ мы назвали нормальнымъ; мы видимъ тогда тѣни, отбрасываемыя предметами; воздушная перспектива отчетливо раздѣляетъ разные планы ландшафта, а различныя части его пріобрѣтаютъ соотвѣтствующій рельефъ. Конечно, съ отклоненіемъ солнца въ стороны отъ нормальнаго направленія, когда получается напр. боковой свѣтъ, видъ ландшафта также измѣняется, и выборъ такого положенія солнца, при которомъ данный ландшафтъ представляется наиболѣе живописнымъ, зависитъ исключительно отъ художественнаго вкуса снимающаго; въ этомъ отношеніи, кромѣ приведенныхъ выше общихъ данныхъ, довольно трудно указать какія либо опредѣленныя правила.

Что касается **красоты линій и формъ** какъ всего ландшафта, такъ и отдѣльныхъ частей, его составляющихъ, то оцѣнка ихъ очевидно зависитъ также отъ художественнаго вкуса снимающаго, и для полученія полноты и законченности впечатлѣнія можно лишь посовѣтовать принять во вниманіе нижеслѣдующія данныя.

Желательно, напр., чтобы различныя части ландшафта, различные предметы, его составляющіе, располагались не въ одномъ планѣ,—не въ одной плоскости, но въ различныхъ разстояніяхъ отъ ка-

меры. Нужно, чтобы въ полѣ картины были предметы по возможности приближенные къ аппарату или, какъ говорятъ, расположенные **на первомъ планѣ**, которые служили бы зрителю исходной точкой для опредѣленія разстояній до остальныхъ составныхъ частей ландшафта, расположенныхъ **на второмъ планѣ** и **въ дали**. Наибольшее значеніе обыкновенно представляетъ второй или **средній планъ**, на которомъ и должны быть размѣщены важнѣйшіе предметы или части ландшафта; задній же планъ служитъ какъ бы фономъ для предметовъ, находящихся на среднемъ и переднемъ планахъ. Точка зрѣнія и должна быть выбрана такъ, чтобы передній, средній и задній планы представляли сочетаніе частей ландшафта въ красивыхъ, разнообразныхъ, рельефныхъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, правильно переданныхъ формахъ. Въ этомъ отношеніи особенное затрудненіе можетъ представить передній планъ, на которомъ въ дѣйствительности не рѣдко отсутствуютъ предметы, достойные изображенія, и который иногда представляетъ большія плоскости, однородныя по содержанію и освѣщенію, напр., большую площадь мостовой, ровное поле, гладкую дорогу и т. п. Снимокъ съ такимъ переднимъ планомъ въ значительной мѣрѣ утрачиваетъ картинность и дѣлаетъ впечатлѣніе пустого, случайнаго. При выборѣ точки зрѣнія фотографу, слѣдовательно, надлежитъ обратить вниманіе не только на главный

Рис. 203.

сюжетъ ландшафта, находящійся на среднемъ планѣ, но и на то, какъ ему поступить съ первымъ планомъ и какимъ образомъ получить соотвѣтствующіе предметы вблизи аппарата, у нижняго края снимка, если бы на данномъ ландшафтѣ ихъ въ дѣйствительности не имѣлось.

Снимающему придется, можетъ быть, приложить не мало изобрѣтательности, чтобы разрѣшить эту задачу. Иногда для этого можетъ быть

достаточно, если на первомъ планѣ окажутся: нѣсколько камней, кусты травы или цвѣтовъ, не слишкомъ крупный кустарникъ, волны или отраженія въ водѣ, слѣды на снѣгѣ, тѣни отъ боковыхъ предметовъ, невидимыхъ на матовомъ стеклѣ и т. п. Поэтому, при опредѣленіи мѣста для установки камеры, нужно внимательно осмотрѣться кругомъ и поискать, нѣтъ ли поблизости такихъ предметовъ, которыми можно бы воспользоваться для полученія перваго плана. Если же ихъ нѣтъ, то придется, можетъ быть, придумать искусственную компановку перваго плана, и съ этою цѣлью размѣстить на немъ соотвѣтствующіе характеру ландшафта объекты, которые не нарушили бы цѣлости, гармоніи и содержанія даннаго вида. Обыкновенно художники избѣгаютъ ставить предметы, расположенные на первомъ планѣ, по срединѣ нижней части картины; несравненно цѣлесообразнѣе размѣстить эти предметы ближе къ одному изъ угловъ изображенія, чтобы дать почувствовать зрителю, что не эти предметы составляютъ главный сюжетъ съёмки, но что они расположены лишь для оттѣненія перспективы и для правильнаго сужденія объ относительныхъ разстояніяхъ между различными частями даннаго ландшафта. При внимательномъ разглядываніи нашихъ иллюстрацій, читатель мо-

Рис. 204.

Рис. 205.

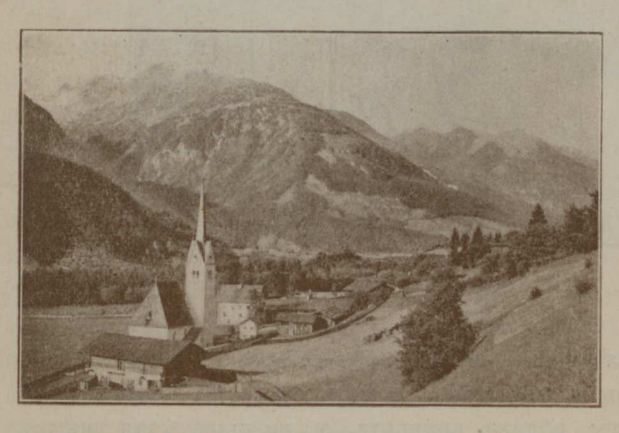


Рис. 206.

жетъ замѣтить на нихъ передніе планы, скомпанованные и приспособленные фотографомъ именно такимъ образомъ, какъ изложено. Но опытный фотографъ долженъ сдѣлать это такъ, чтобы искусственность передняго плана не была замѣтна и не бросалась въ глаза.

Рис. 207.

Опредѣливъ первый планъ, слѣдуетъ далѣе обратить вниманіе на расположеніе остальныхъ составныхъ частей вида и остановиться на томъ, **какъ высоко размѣщается** на матовомъ стеклѣ даль,—**горизонтъ** снимаемаго вида. Если горизонтъ не представляетъ прямой линіи, какъ напр. на рис. 203, то почти безразлично, какъ и гдѣ онъ помѣстится на снимкѣ; это можетъ повліять на красоту снимка только въ томъ случаѣ, если изъ положенія горизонта выяснится, что точка зрѣнія взята неправильно. Но если линія горизонта болѣе или менѣе прямая, то точку зрѣнія слѣдуетъ установить при помощи соотвѣтствующаго движенія объективной доски вверхъ или внизъ такимъ образомъ, чтобы **горизонтъ не приходился** совершенно точно **по срединѣ снимка,** т. е. не дѣлилъ его на двѣ равныя части. Эффектъ ландшафтнаго снимка значительно выигрываетъ, если линія горизонта располагается болѣе или менѣе выше или, наоборотъ, ниже средины снимка, какъ это видно, напр., на рис. 204.

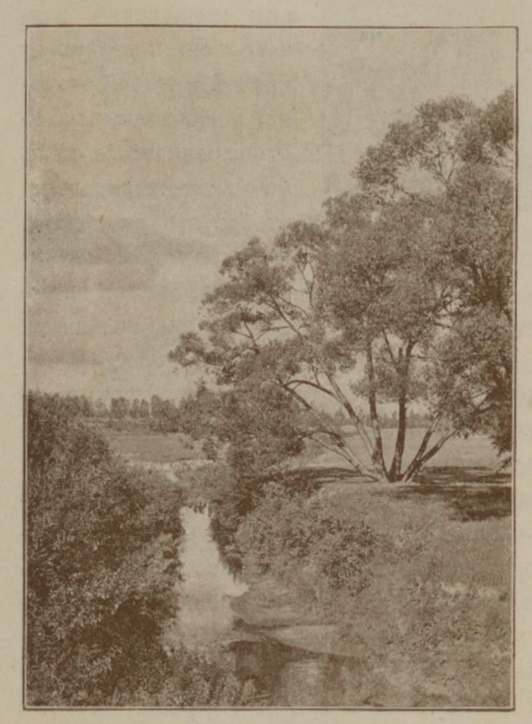


Рис. 208.

Опредѣляя первый планъ и подходящее положеніе для горизонта, слѣдуетъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, конечно, всегда имѣть въ виду, какъ располагается на матовомъ стеклѣ изображеніе главнаго объекта съёмки, т. е.

втораго или главнаго плана ландшафта. Весьма не красиво, если линіи и контуры этого объекта идутъ рядами, параллельными между собою и нижнему краю снимка, подобно тому, какъ это видно на рис. 205. Нужно избрать точку зрѣнія такимъ образомъ, чтобы важнѣйшіе предметы ландшафта оказались въ ракурсѣ, и тогда очертанія ихъ расположатся несравненно эффектнѣе и примутъ видъ **линій сходящихся** или **расходящихся**, такъ что изобразятся подъ нѣкоторымъ угломъ къ нижнему краю снимка; подобное расположеніе видно, напр., на рис. 206. Соблюденіе этого условія особенно важно въ томъ случаѣ, когда фотографируются какіе-либо прямолинейные и прямоугольные предметы: зданія, площади, улицы, а также дороги, аллеи и т. п.; въ этихъ случаяхъ слѣдуетъ **выбирать точку зрѣнія не противъ средины объекта**, наприм. улицы и проч., а ближе къ той или другой сторонѣ, чтобы избѣгнуть симметріи въ расположеніи главныхъ массъ и линій съ правой и съ лѣвой стороны поля зрѣнія (рис. 207). Хотя, при компановкѣ всякаго снимка, между правой и лѣвой стороной и необходимо извѣстное равновѣсіе, тѣмъ не менѣе желательно, чтобы это равновѣсіе не выражалось въ линіяхъ и формахъ слишкомъ симметричныхъ. Подобное нарушеніе симметріи мы видимъ, напр., на рис. 208.

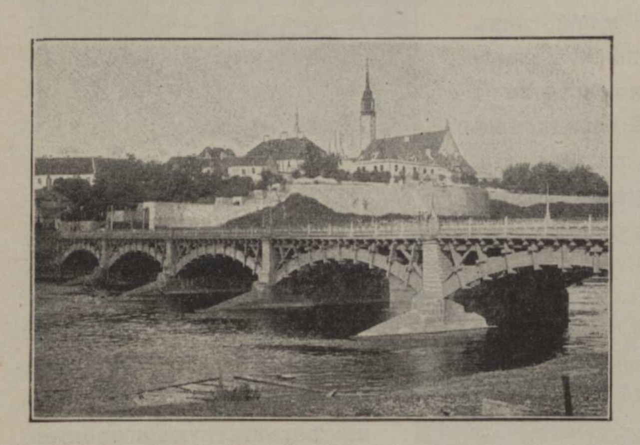


Рис. 209.

При съёмкѣ мостовъ, галлерей со сводами и т. п. необходимо избѣгать, чтобы арки получались висящими въ воздухѣ, какъ на рисункѣ 209; для полученія осмысленнаго снимка, напр., съ моста, непремѣнно долженъ обнаруживаться и тотъ устой, на который упирается извѣстный сводъ или арка. Подобныхъ случаевъ съёмки можетъ встрѣтиться на практикѣ очень много и привести ихъ здѣсь едва ли нужно; мы упоминаемъ объ нихъ только для того, чтобы читатель обратилъ вниманіе на приведенное обстоятельство при выборѣ и опредѣленіи точки зрѣнія и принялъ мѣры къ своевременному устраненію такихъ на первый взглядъ не важныхъ мелочей, которыя однако при критическомъ обозрѣніи его работъ представили бы существенные недостатки.

Большая часть указаній, которыя приведены были выше по поводу съёмки ландшафтовъ, относится въ равной мѣрѣ и къ фотографированію разныхъ видовъ внутреннихъ помѣщеній (interieur'овъ). Такіе виды представляютъ лишь то существенное различіе, что они состоятъ изъ совершенно неподвижныхъ объектовъ и что направленіе свѣта, которымъ они освѣщаются, остается гораздо болѣе постояннымъ, чѣмъ въ наружныхъ видахъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, въ освѣщеніи внутреннихъ видовъ большею частью замѣчаются чрезвычайно **сильно выраженные контрасты** между свѣтомъ и тѣнью. Затѣмъ, ограниченные размѣры внутреннихъ помѣщеній, въ связи съ потребностью получить снимки относительно большихъ форматовъ и обнимающіе большое поле зрѣнія, вынуждаютъ не рѣдко примѣнять для подобныхъ съёмокъ очень широкоугольные объективы. Вслѣдствіе этого легко могутъ получиться извѣстныя преувеличенія въ относительныхъ размѣрахъ предметовъ и различные не художественные ракурсы, свѣдѣнія о которыхъ сообщены были при разсмотрѣніи пріемовъ пользованія фотографическимъ аппаратомъ. По этому установка камеры при съёмкѣ внутреннихъ помѣщеній требуетъ особеннаго вниманія, и нужно стараться найти такое положеніе для нея и приспособить самое помѣщеніе на время съёмки такимъ образомъ, чтобы, по возможности,

во-первыхъ, **устранить искаженія**, на которыя мы указывали, и

во-вторыхъ, **избѣгнуть** мало художественнаго общаго **впечатлѣнія** снимка, получаемаго какъ слѣдствіе **симметріи** правой и лѣвой стороны большей части внутреннихъ помѣщеній.

Что же касается приспособленія помѣщенія, то оно состоитъ въ томъ, чтобы въ случаѣ надобности закрыть доступъ свѣта изъ однихъ

оконъ и вмѣстѣ съ тѣмъ усилить его въ другомъ направленіи при помощи экрановъ и т. п., для того, чтобы выяснить детали въ слишкомъ густыхъ тѣняхъ. Кромѣ того, часто бываетъ необходимо переставить или удалить часть мебели и другихъ предметовъ, которые могутъ оказаться безполезными или даже вредными въ художественномъ или другихъ отношеніяхъ.

При съёмкѣ всякихъ контрастно освѣщенныхъ предметовъ, какими въ большинствѣ случаевъ бываютъ внутреннія помѣщенія, мы встрѣчаемся съ **выдающимся техническимъ затрудненіемъ**, которое состоитъ въ томъ, что почти нѣтъ возможности ни экспонировать пластинку съ такою продолжительностью, ни проявить её такъ, чтобы получить гармоничный негативъ. Если экспозиція будетъ недостаточна, то тѣни окажутся недоработанными; наоборотъ, если экспозиція будетъ на столько продолжительна, чтобы въ тѣняхъ получилась выработка деталей, то не пригодными окажутся свѣта изображенія, вслѣдствіе очень сильнаго ихъ переосвѣщенія.

Во время проявленія негатива, полученнаго при приведенныхъ условіяхъ освѣщенія, нерѣдко замѣчаются **два явленія**, которыя иногда обнаруживаются на негативѣ и совмѣстно. Бываетъ, во-первыхъ, что свѣта изображенія, т. е. тѣ части негатива, которыя должны быть наиболѣе темными, не пріобрѣтаютъ достаточной силы и иногда представляютъ позитивное, а не негативное изображеніе; это явленіе, до сихъ поръ еще не вполнѣ объясненное, называется **соляризаціей**. Въ томъ мѣстѣ пластики, гдѣ слой чувствительнаго къ свѣту серебра оказывается переосвѣщеннымъ въ 100—1000 и болѣе разъ, онъ теряетъ способность чернѣть отъ дѣйствія проявителя: поэтому части негатива, освѣщенныя сильнѣе всего, будутъ свѣтлѣе тѣхъ частей негатива, которыя освѣщены менѣе сильно. Соляризація можетъ быть **общая** и **мѣстная**, смотря по тому, распространяется ли она только на нѣкоторыя части изображенія, или же на все изображеніе. Общей соляризаціей можно даже воспользоваться иногда для размноженія негативовъ и позитивовъ, но при съемкѣ видовъ, какъ наружныхъ, такъ и внутреннихъ, общей соляризаціи не получается. Въ этихъ случаяхъ замѣчается лишь частная соляризація, представляющая существенный недостатокъ всякаго негатива, тѣмъ болѣе вредный, что не имѣется вполнѣ надежныхъ средствъ, чтобы избавиться отъ него.

Второе явленіе, которое мы замѣчаемъ иногда на негативахъ, снятыхъ съ контрастно освѣщенныхъ предметовъ, представляетъ недостатокъ, въ иныхъ случаяхъ, пожалуй, еще болѣе вредный для красоты снимка, чѣмъ соляризація. Около сильно освѣщенныхъ мѣстъ, напр., оконъ, бликовъ на блестящихъ предметахъ, частей неба, просвѣчивающихъ между густою листвою деревьевъ и т. п., образуется туманное свѣтовое пятно, похожее на сіяніе; оно распредѣляется на близь лежащія тѣневыя части изображенія съ постепенно убываю-

щей силой, какъ видно на рис. 210, и называется **сіяніемъ** или **ореоломъ**. Происхожденіе ореоловъ объясняется главнымъ образомъ тѣмъ, что сильные лучи свѣта проникаютъ сквозь слой эмульсіи и массу стекла и затѣмъ отражаются обратно къ эмульсіи отъ задней поверхности пластинки (рис. 211). Діаметръ ореоловъ всегда **пропорціоналенъ толщинѣ** стеклянной пластинки, которая служитъ поддержкою чувствительнаго слоя, такъ что ореолы уменьшаются въ размѣрахъ при употребленіи тонкихъ стеклянныхъ пластинокъ и почти не наблюдаются, если съёмка производится на плёнкахъ. Они также слабѣе въ центральныхъ частяхъ изображенія и сильнѣе на краяхъ его, гдѣ косо падающіе лучи отражаются отъ задней поверхности пластинки подъ большими углами.

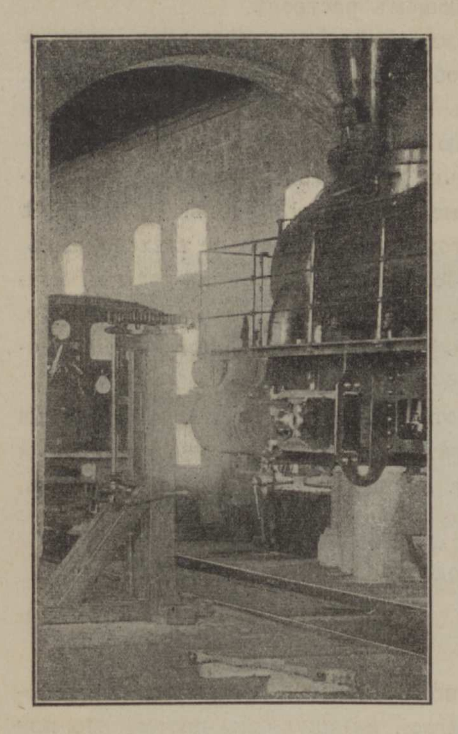


Рис. 210.

Чтобы избавиться отъ полученія ореоловъ, мы располагаемъ очень дѣйствительными средствами, имѣющими двоякаго рода основанія. Во-первыхъ, для подобныхъ съёмокъ изготовляются въ настоящее время спеціальныя пластинки, отличающіяся отъ обыкновенныхъ тѣмъ, что на поверхности стекла располагается послѣдовательно одинъ на другомъ **три слоя желатинной эмульсіи**, при чемъ внѣшній слой обладаетъ наибольшей чувствительностью, а послѣдній—нижній—наименьшей. Слѣдовательно такія пластинки покрыты очень толстымъ слоемъ эмульсіи, и поэтому лучи свѣта не могутъ проникнуть черезъ весь слой или проникаютъ только въ очень ограниченномъ количествѣ; кромѣ того, отраженный отъ задней поверхности пластинки слабый свѣтъ падаетъ на малочувствительный слой, и почти не дѣйствуетъ на него; поэтому отраженія, вызывающія ореолы, получаются на этихъ пластинкахъ лишь въ исключительныхъ случаяхъ. При употребленіи этихъ трехслойныхъ пластинокъ большею частью уничтожается и вліяніе соляризаціи, такъ какъ если на верхнемъ слоѣ и получится позитивное изображеніе вслѣдствіе переосвѣщенія, то на среднемъ, или можетъ быть даже на нижнемъ

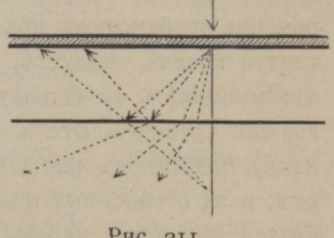


Рис. 211.

слоѣ, изображенiе окажется все-таки негативнымъ, потому что эти слои обладаютъ меньшей чувствительностью. Трехслойныя пластинки, къ сожалѣнiю, дороги; слѣдуетъ также замѣтить, что онѣ чрезвычайно медленно фиксируются въ закрѣпляющемъ растворѣ.

Чтобы избѣжать полученiя ореоловъ, можно, во-вторыхъ, **придать отраженнымъ лучамъ**, отъ которыхъ они образуются, **неактиническiя свойства**, вслѣдствiе чего они будутъ влiять на чувствительный слой эмульсiи лишь очень незначительно. Съ этою цѣлью изнанку пластинки окрашиваютъ составомъ, который частью поглощаетъ лучи, частью окрашиваетъ ихъ въ красный или иной неактиническiй цвѣтъ. Въ продажѣ имѣются пластинки, стоющiя при томъ гораздо дешевле трехслойныхъ, окрашенныя обыкновенно какой либо анилиновой темно-красной краской, растворенной въ коллодiонѣ или въ иной клейкой жидкости. Коллодiонный слой слѣдуетъ передъ проявленiемъ смыть губкой, смоченной въ алкоголѣ, а клеевой слой удаляется водой.

Можно, впрочемъ, и самому изготовить себѣ такiя **противуореольныя пластинки**: для этого слѣдуетъ выбрать обыкновенныя чувствительныя пластинки возможно тонкаго стекла и облить ихъ съ изнанки, напр., слѣдующимъ растворомъ:

3% нормальнаго коллодiона	500 куб. сант.
Аурáнцiи	1,5 грам.
Фуксина . . . . . . , .	0,5 „

Обливанiе пластинокъ коллодiономъ въ темномъ помѣщенiи лабораторiи не представляетъ однако легкой манипуляцiи, потому что при этомъ легко получаются затеки на лицевую сторону, а также и различные дефекты чувствительнаго слоя отъ влiянiя пальцевъ.

Мы можемъ рекомендовать болѣе простой способъ, который постоянно примѣняемъ и который даетъ намъ всегда удовлетворительные результаты, какъ это видно напр. по рис. 212. Обыкновенный **клейстеръ** смѣшиваютъ съ двойнымъ, по вѣсу, количествомъ **сухой умбры**—краски, которую можно получить въ любомъ аптекарскомъ или москательномъ магазинѣ. Смѣсь растирается на тарелкѣ или блюдечкѣ при помощи пробки, пока краска не размѣшается съ клейстеромъ. Къ растертой краскѣ слѣдуетъ, затѣмъ, прибавить щепотку мелкаго сахару, чтобы придать ей большую эластичность и предохранить ее отъ образованiя трещинъ. Этотъ составъ наносится въ темной комнатѣ на изнанку пластинокъ кистью или комочкомъ ваты, довольно густымъ слоемъ, и заготовленныя пластинки высушиваютъ въ темнотѣ, на что требуется нѣсколько часовъ. Передъ проявленiемъ краска можетъ быть легко стерта съ поверхности пластинки мокрой губкой или тряпкой.

Затѣмъ, мы обращаемъ вниманiе еще на одинъ прiемъ, оказывающiйся весьма полезнымъ для полученiя гармоничнаго отношенiя между свѣтомъ и тѣнью при проявленiи негативовъ, снятыхъ съ контрастно освѣщен-

ныхъ предметовъ. Этотъ прiемъ мы примѣняли неоднократно съ успѣхомъ, когда не было противоореольныхъ пластинокъ, если представлялась возможность повторить съёмку какого либо вида внутренняго помѣщенiя, и если при правильной экспозицiи перваго негатива не удавалось получить желаемой его гармоничности при помощи согласованiя состава проявителя. Когда извѣстные по первому негативу, слишкомъ густые, свѣта ясно обнаружатся при проявленiи втораго негатива, мы останавливаемъ проявленiе, промываемъ негативъ очень тщательно водою и затѣмъ, мягкой кистью, перекрываемъ эти части негатива 10% растворомъ бромистаго калiя. Дѣйствiе раствора нужно продолжить

Рис. 212.

нѣкоторое время,—нѣсколько минутъ,—и это время можно опредѣлить только опытомъ, соображаясь съ тѣмъ, насколько густыми оказались данныя мѣста на первомъ негативѣ. По истеченiи этого времени негативъ снова слѣдуетъ основательно промыть и затѣмъ проявленiе возобновляется и оканчивается обычнымъ порядкомъ.

Для полученiя хорошихъ ландшафтныхъ снимковъ **необходимо сначала внимательно изучить** каждую данную **мѣстность** и составить себѣ возможно полное представленiе о томъ, при какихъ условiяхъ тотъ или другой ландшафтъ оказывается наиболѣе эффектнымъ и подходящимъ для съёмки. Съ этою цѣлью его нужно осмотрѣть съ различныхъ точекъ зрѣнiя и при различномъ освѣщенiи, какъ при разсѣянномъ свѣтѣ, такъ и при солнечномъ; нужно удостовѣриться, при какомъ положенiи солнца —

справа или слѣва отъ точки зрѣнія — и въ какомъ часу извѣстный ландшафтъ наиболѣе соотвѣтствуетъ изложеннымъ выше условіямъ, необходимымъ для успѣшности съемки. Чтобы легче оріентироваться въ выборѣ видовъ и въ томъ впечатлѣніи, которое они произведутъ на фотографическомъ снимкѣ, и чтобы, въ то же время, избавиться отъ необходимости носить съ собой фотографическій аппаратъ при изученіи данной мѣстности,—весьма полезенъ небольшой приборъ, называемый **иконометромъ**. Изъ числа иконометровъ различнаго устройства очень удобенъ по своимъ небольшимъ размѣрамъ и яркости получаемаго изображенія такой приборъ, который состоитъ изъ обыкновеннаго двояковогнутаго оптическаго стекла, вставленнаго въ четырехугольную рамку, соотвѣтствующую по своему очертанію размѣру поля зрѣнія объектива, примѣняемаго для производства данныхъ съёмокъ. Если держать это стекло въ нѣкоторомъ разстояніи отъ глазъ и смотрѣть чрезъ него на ландшафтъ, то онъ представится въ уменьшенномъ форматѣ, но въ совершенно такомъ же видѣ, въ какомъ окажется и на матовомъ стеклѣ камеры. Данныя, полученныя при такомъ изученіи видовъ, нужно непремѣнно занести для памяти въ журналъ, примѣрный образецъ котораго приведенъ былъ на стр. 125, и записать въ послѣдней графѣ его: 1) часъ дня, когда слѣдуетъ произвести съёмку, 2) состояніе неба и 3) положеніе точки зрѣнія. По этимъ записямъ можно на досугѣ заблаговременно обсудить различныя условія предстоящихъ съёмокъ цѣлаго ряда записанныхъ видовъ въ данной мѣстности, обдумать и опредѣлить необходимую продолжительность экспозиціи для каждаго изъ нихъ и, выждавъ время, благопріятное для съёмки,—сфотографировать всѣ записанные виды, одинъ за другимъ.

Продолжительность времени для правильной экспозиціи видовъ, въ обширномъ значеніи этого слова, представляетъ самыя значительныя колебанія и зависитъ не только отъ общихъ данныхъ, приведенныхъ выше на стр. 102—109, но и отъ другихъ условій, вытекающихъ непосредственно изъ характерныхъ особенностей каждаго снимаемаго вида. Время это продолжается иногда секунды и даже незначительныя доли ихъ, въ другихъ случаяхъ—нѣсколько минутъ, въ третьихъ—нѣсколько часовъ, даже предполагая, что при этихъ съёмкахъ состояніе неба, объективъ и чувствительныя пластинки одинаковы.

Общія сравнительныя указанія продолжительности экспозиціи различныхъ ландшафтовъ и видовъ внутреннихъ помѣщеній приведены въ прилагаемой таблицѣ Burton'а (см. стр. 195), на которую мы уже не разъ ссылались раньше, и способъ примѣненія и провѣрки которой былъ указанъ на стр. 143—145.

Изъ данныхъ, помѣщенныхъ въ этой таблицѣ, видно, что **открытое море** и **небо** съ разнообразными **облаками** (рис. 213) допускаютъ самую кратковременную экспозицію, которая, даже при неблагопріятныхъ условіяхъ освѣщенія и съ малыми діафрагмами, должна быть моменталь-

Относительное отверстіе.	Море и небо.	Открытый ландшафтъ.	Ландшафтъ съ темнымъ переднимъ планомъ.	Подъ деревьями и хорошо освѣщенныя внутренности зданій.	Плохо освѣщенныя внутренности зданій.
f/4	1/160 сек.	1/50 сек.	1/8 сек.	10 сек.	2 мин.
f/5	1/80 »	1/25 »	1/4 »	20 »	4 »
f/8	1/40 »	1/12 »	1/2 »	40 »	8 »
f/11	1/20 »	1/6 »	1 »	1 мин. 20 »	16 »
f/16	1/10 »	1/3 »	2 »	2 » 40 »	32 »
f/22	1/5 »	2/3 »	4 »	5 » 20 »	1 часъ 4 »
f/32	2/5 »	1 1/3 »	8 »	10 » 40 »	2 » 8 »
f/45	4/5 »	2 2/3 »	16 »	21 »	4 » 15 »
f/64	1 1/2 »	5 1/3 »	32 »	42 »	8 » 30 »

ною. **Зимніе виды** и **береговые ландшафты**, какъ напр. изображенные на рис. 203 и ниже на рис. 216, требуютъ уже нѣсколько болѣе продолжительной съёмки, равной, приблизительно, среднимъ выводамъ между числами первой и второй графы таблицы. Затѣмъ, **зданія**, **памятники**, и т. п. предметы (напр. на рис. 207, 209, 218 и 223), расположенные на открытомъ мѣстѣ, при хорошемъ освѣщеніи и свѣтлой окраскѣ, могутъ быть также сняты въ короткое время, хотя и болѣе продолжительное, чѣмъ въ предыдущихъ случаяхъ. Виды съ **хорошо освѣщеннымъ переднимъ планомъ** (напр. рис. 207, 208) требуютъ экспозиціи, хотя еще и довольно быстрой, однако, сравнительно, уже гораздо болѣе продолжительной, какъ это видно изъ данныхъ второй графы таблицы. За то ландшафты съ **темными зданіями**,

Рис. 213.

съ деревьями и т. п. на переднемъ планѣ, какъ напр., изображенный на рис. 214, слѣдуетъ снимать уже значительно болѣе долго, примѣняясь къ третьей графѣ таблицы— „ландшафты съ темнымъ переднимъ планомъ"—и затѣмъ время экспозиціи повышается еще болѣе, когда снимаемый видъ **закрытъ отъ** непосредственнаго **вліянія свѣта** густыми и темными деревьями (рис. 215) или находится **внутри хорошо освѣщеннаго зданія**; въ этомъ послѣднемъ случаѣ экспозиція разсчитывается по четвертой графѣ таблицы и продолжается иногда многія минуты. Наконецъ, больше всего времени требуется для фотографированія **слабо освѣщенныхъ внутреннихъ помѣщеній** зданій; оно можетъ продолжаться, какъ видно изъ послѣдней графы таблицы, не только минуты, но даже и нѣсколько часовъ.

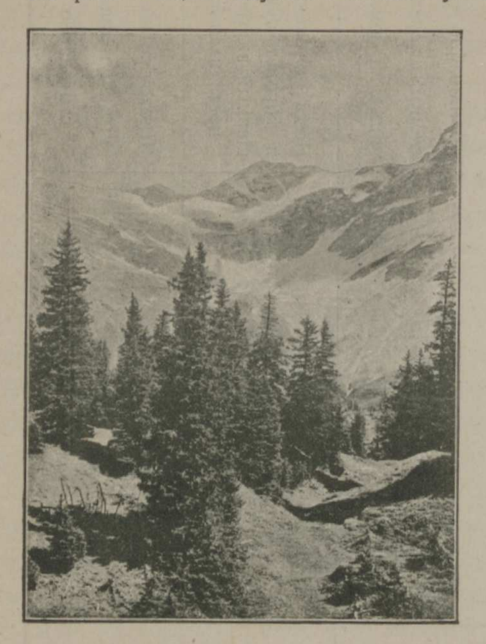
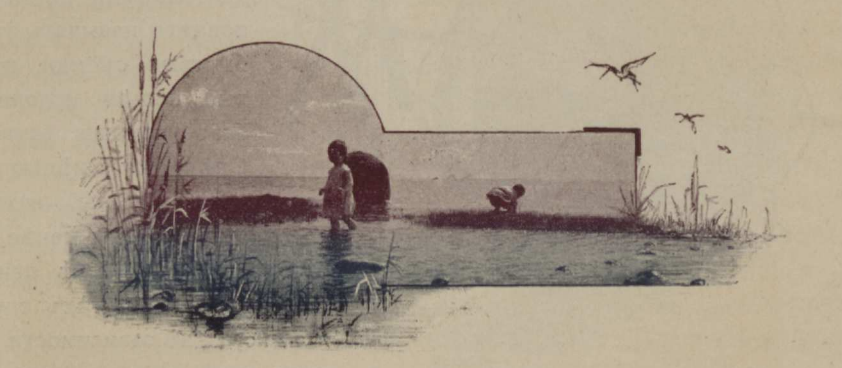


Рис. 214.

Рис. 215.

Для съёмки ландшафтовъ не рѣдко примѣняются простые, однолинзные, ландшафтные объективы и вообще инструменты съ небольшой свѣтосилой, но съ глубокимъ фокусомъ; приходится также поль-

зоваться ортохроматическими пластинками и свѣтофильтромъ; при этихъ условіяхъ съёмка очевидно не можетъ быть произведена такъ быстро, какъ означено въ таблицѣ—гдѣ послѣднія два обстоятельства не приняты во вниманіе, — и потому необходимо ждать безвѣтренной погоды или сравнительно спокойныхъ промежутковъ между порывами вѣтра, чтобы имѣть возможность произвести экспозицію съ выдержкою. Вообще вѣтеръ весьма часто сильно затрудняетъ съёмку, такъ какъ деревья, покрытыя зелеными листьями, а тѣмъ болѣе темными хвоями— требуютъ экспозиціи болѣе долгой, чѣмъ та, при которой изображенія ихъ могли бы получиться отчетливыми при вѣтрѣ.



Моментальныя съемки.

Моментальными съёмками принято называть такія быстрыя съёмки, которыя нельзя исполнить безъ помощи затвора. Онѣ имѣютъ цѣлью воспроизвести объекты, находящіеся въ болѣе или менѣе быстромъ движеніи; онѣ примѣняются также въ тѣхъ случаяхъ, когда, въ зависимости отъ силы освѣщенія, съёмка при помощи объективной крышки оказалась бы слишкомъ продолжительной и вызвала бы передержку негатива. Самое быстрое движеніе объективной крышки, котораго можно достигнуть при помощи руки, не превышаетъ $^{1}/_{2}$ или $^{1}/_{4}$ секунды; съёмка же съ помощью затвора продолжается отъ $^{1}/_{4}$ до $^{1}/_{100}$ секунды и даже меньшей части ея. Вслѣдствіе такой кратковременной продолжительности съёмки является возможность фотографировать предметы, находящіеся даже въ быстромъ движеніи и при этомъ получать снимки достаточно отчетливые и проработанные. Такимъ образомъ, хотя моментальныя съёмки бываютъ и очень быстрыя, тѣмъ не менѣе онѣ производятся съ различной продолжительностью, такъ что фотографическій моментъ есть величина не постоянная.

На первый взглядъ можетъ показаться, что столь кратковременныя съёмки представляютъ большія затрудненія. На самомъ дѣлѣ это, однако, не такъ: моментальные снимки могутъ быть сдѣланы также легко, какъ всякіе другіе, если только приходится фотографировать при условіяхъ

достаточно благопріятныхъ и если довольствоваться небольшимъ форматомъ изображенія.

Благопріятныя условія для производства моментальныхъ снимковъ заключаются:

а) въ хорошемъ освѣщеніи;

б) въ установленіи небольшаго формата для снимка, т. е. въ употребленіи объектива съ короткимъ фокусомъ;

в) въ примѣненіи пластинокъ и плёнокъ возможно болѣе чувствительныхъ и, наконецъ,—

г) въ употребленіи свѣтосильнаго объектива.

Разсмотримъ эти четыре условія нѣсколько подробнѣе, причемъ обратимъ вниманіе, что всѣ данныя относительно эффектовъ освѣщенія, красоты линій и формъ объекта и выбора точки зрѣнія, которыя приведены были выше, при изложеніи пріемовъ съёмки портретовъ и ландшафтовъ, касаются въ равной мѣрѣ и моментальныхъ снимковъ.

Для полученія хорошо выработаннаго моментальнаго снимка нужно непремѣнно сильное освѣщеніе; слѣдовательно, лучше всего, чтобы объектъ съёмки былъ освѣщенъ солнцемъ. Вполнѣ возможно, однако, получить хорошій моментальный снимокъ и при сильномъ разсѣянномъ свѣтѣ, иногда даже въ тѣни, если данный сюжетъ не требуетъ большой скорости затвора и если съёмка не происходитъ подъ деревьями или въ закрытыхъ помѣщеніяхъ. Такъ напр., облака, море и небо, какъ въ тихую, такъ и въ бурную погоду, разнообразные береговые виды и жанровыя сценки на открытомъ мѣстѣ и т. п.—все это сюжеты, которые могутъ быть сняты моментально и очень быстро почти во всякое время года.

Установленіе небольшаго формата для моментальныхъ снимковъ необходимо главнымъ образомъ потому, что въ этомъ случаѣ передвиженіе на матовомъ стеклѣ изображенія движущагося предмета окажется въ моментъ съёмки тѣмъ менѣе замѣтнымъ, чѣмъ меньше величина этого изображенія и чѣмъ медленнѣе самое движеніе. Поэтому, при моментальной съёмкѣ одного и того же предмета съ одного и того же мѣста объективами равной свѣтосилы, но съ разными фокусными разстояніями, необходимо производить съёмку тѣмъ быстрѣе, чѣмъ больше величина его изображенія, т. е. чѣмъ больше фокусное разстояніе примѣненнаго объектива. Очень кратковременная съёмка, при чрезмѣрно быстромъ дѣйствіи затвора, очевидно, должна вызвать недостаточное освѣщеніе пластинки и, слѣдовательно,—полученіе недодержаннаго негатива. Дѣйствительно, производство снимковъ въ форматѣ до 9×12 сантим. не представляетъ, въ большинствѣ случаевъ, существенныхъ затрудненій; при форматѣ 13×18 сантим. съёмка уже значительно труднѣе, а форматъ 18×24 слѣдуетъ признать почти предѣльной величиной для мгновенныхъ снимковъ.

Такъ какъ продолжительность экспозиціи моментальнаго снимка оказывается въ зависимости отъ скорости движенія фотографируемаго

объекта, то намъ не безполезно знать, съ какой быстротою обыкновенно передвигаются нѣкоторые предметы и живыя существа. Проф. Эдеръ приводитъ по этому поводу слѣдующія наблюденія:

1. Человѣкъ проходитъ въ секунду отъ 1 до $1^1/_2$ метровъ.

2. Корабль перемѣщается въ тоже время на $4^1/_2$ до 6 и даже до 8 метровъ.

3. Морская волна въ тихую погоду передвигается въ секунду на 6 метровъ, въ бурю—до 21 метра.

4. Лошадь пробѣгаетъ рысью 12, галопомъ—15 метровъ.

5. Поѣздъ обыкновенной скорости проходитъ въ секунду до 15 метр., курьерскій—до 25 метровъ.

6. Полетъ птицъ составляетъ отъ 18 до 88 метровъ въ секунду.

Принимая во вниманіе, съ одной стороны, скорость движенія различныхъ предметовъ, и разстояніе ихъ отъ фотографическаго аппарата съ другой — мы получимъ слѣдующее опредѣленіе продолжительности момента съёмки, если будемъ имѣть въ виду, что **изображеніе** каждаго предмета, находящагося въ движеніи, **признается достаточно отчетливымъ, когда контуры** этого изображенія **передвигаются** на матовомъ стеклѣ въ моментъ съёмки не болѣе, чѣмъ **на $^1/_{10}$ миллиметра**.

Разстояніе между предметомъ и объективомъ:	Скорость движенія въ секунду.			
	1 метръ.	5 метровъ.	10 метровъ.	20 метровъ.
	Необходимая скорость затвора.			
100 фокусныхъ разстояній . .	$^1/_{100}$	$^1/_{500}$	$^1/_{1000}$	$^1/_{2000}$
500 » » . . .	$^1/_{20}$	$^1/_{100}$	$^1/_{200}$	$^1/_{400}$
1000 » » . . .	$^1/_{10}$	$^1/_{50}$	$^1/_{100}$	$^1/_{200}$
2000 » » . .	$^1/_1$	$^1/_4$	$^1/_{10}$	$^1/_{20}$

Такъ, если фотографировать, напр., катеръ или пароходъ, проходящіе въ секунду 6 метровъ, то экспозиція можетъ продлиться не болѣе $^1/_{500}$ части секунды, если эти суда удалены отъ камеры на сто разъ взятое фокусное разстояніе объектива, и $^1/_{10}$ части секунды, если они удалены на разстояніе, равное 1,000 фокусамъ и т. д. (рис. 216).

Слѣдующія данныя могутъ служить приблизительнымъ указаніемъ продолжительности моментальной съёмки при фотографированіи различныхъ объектовъ:

I. Смѣющіяся лица, оживленныя сцены и т. п. сюжеты, при сниманіи которыхъ можно выбрать удобный моментъ относительнаго

покоя, могутъ быть сняты на открытомъ воздухѣ въ теченіе $^1/_5$ до 1 секунды, напр., рис. 165.

II. Животныя въ покойномъ состояніи допускаютъ экспозицію $^1/_2$—$^1/_{10}$ секунды (рис. 217).

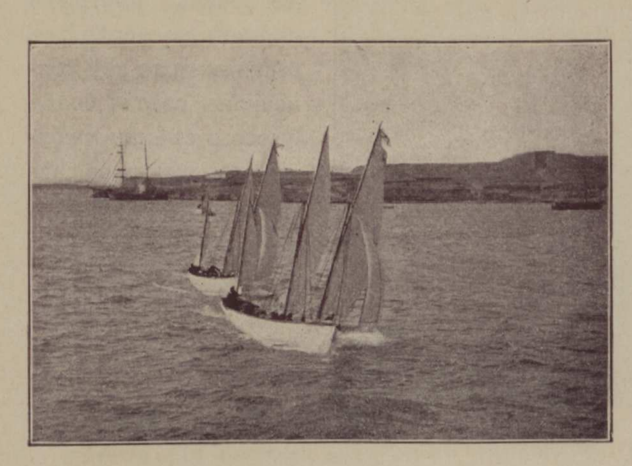


Рис. 216.

III. Городскія улицы и т. п. оживленные сюжеты, смотря по величинѣ фигуръ, — отъ $^1/_{20}$ до $^1/_{50}$ секунды (рис. 218).

IV. Пасущіяся стада животныхъ — отъ $^1/_{20}$ до $^1/_{30}$ сек. (рис. 219).

V. Корабли въ движеніи, на разстояніи, превышающемъ 500 метровъ — $^1/_{20}$ — $^1/_{30}$ секунды.

VI. Корабли на болѣе близкомъ разстояніи — $^1/_{50}$ — $^1/_{150}$ секунды.

VII. Живыя существа, проходящія въ направленіи перпендикулярномъ къ объективу и если изображеніе ихъ должно быть отъ 2-хъ до 5-ти сантиметровъ вышиною — $^1/_{10}$ до $^1/_{100}$ секунды (рис. 220).

IIIV. Бѣгущія лошади и люди — $^1/_{100}$ до $^1/_{200}$ сек.

Рис. 217.

Такимъ образомъ, производство моментальныхъ снимковъ оказывается тѣмъ болѣе затруднительнымъ,

а) чѣмъ ближе фотографируемый предметъ находится къ объективу,

б) чѣмъ крупнѣе форматъ предполагаемаго снимка и

в) чѣмъ быстрѣе движеніе снимаемаго предмета.

Затѣмъ, для успѣшности моментальныхъ снимковъ требуются самыя высокочувствительныя пластинки, въ которыхъ въ настоящее время не встрѣчается недостатка; не трудно найти весьма хорошія пластинки, проявляющіяся безъ затрудненій, не слишкомъ легко дающія вуаль, и доставляющія чистые и мягкіе негативы. О пріемахъ проявленія моментальныхъ снимковъ мы привели указанія на стр. 147.

Наконецъ, что касается объективовъ, то для моментальныхъ снимковъ требуются инструменты съ довольно большой глубиной и съ

возможно большей свѣтосилой,—во всякомъ случаѣ не менѣе f/10—f/12. Такое относительное отверстіе объектива оказывается однако достаточнымъ лишь для не очень быстрыхъ съёмокъ, не скорѣе $^1/_{100}$ секунды, и то при солнечномъ свѣтѣ; болѣе быстрыя съёмки требуютъ объектива со свѣтосилою не менѣе f/7, а нѣкоторыя спеціальныя съёмки могутъ потребовать объектива со свѣтосилою даже до f/4. Такъ, напримѣръ, фотографи-

Рис. 218.

рованіе скачка лошади черезъ барьеръ (рис. 221), прыжка купальщика съ трамплина въ воду и т. п., до полета артиллерійскаго снаряда включительно, все это сюжеты, требующіе примѣненія самыхъ свѣтосильныхъ объективовъ и очень быстрыхъ затворовъ, напр. въ $^1/_{500}$—$^1/_{1000}$ секунды. Во всякомъ слу-

Рис. 219.

чаѣ, свѣтосильные объективы слѣдуетъ примѣнять при мгновенныхъ съёмкахъ съ возможно большимъ отверстіемъ, прибѣгая къ діафрагмированію лишь тогда, когда можетъ быть допущена относительно небольшая скорость затвора.

Рис. 220.

Люди, животныя, сцены и виды съ движеніемъ встрѣчаются въ разнообразномъ и богатомъ выборѣ почти на каждомъ шагу и нужно только научиться находить и замѣчать подобные сюжеты, а также выби-

рать между ними такіе, которые представляли бы интересъ и могли бы доставить матеріалъ, подходящій для полученія художественныхъ моментальныхъ снимковъ. Конечно, такіе сюжеты пригодны для фотографированія не во всякій моментъ; при перемѣщеніи движущихся объектовъ, нѣсколько мгновеній нерѣдко такъ измѣняютъ взаимное положеніе ихъ и общую красоту даннаго сюжета, что онъ не представляетъ болѣе интереса для фотографированія. Чтобы получить возможность снимать подобнаго рода сюжеты безъ промедленія, въ нужный моментъ, и требуется, какъ уже было приведено на стр. 64, спеціальный ручной моментальный аппаратъ, который въ каждую данную минуту былъ бы готовъ для съёмки. Съ такимъ аппаратомъ въ рукахъ остается только позаботиться о томъ, чтобы приборъ былъ точно и правильно направленъ на объектъ съёмки и чтобы всѣ части изображенія оказались на снимкѣ по возможности отчетливыми. Для полученія отчетливаго изображенія безъ наведенія на фокусъ необходимо:

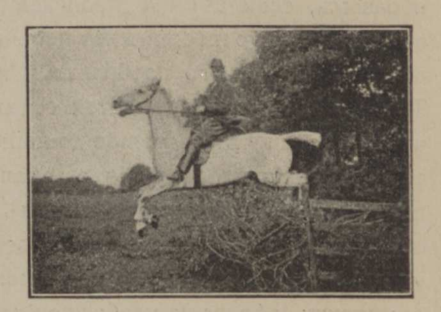


Рис. 221.

1) чтобы ближайшіе объекты съёмки отстояли отъ аппарата **не ближе нѣкотораго опредѣленнаго разстоянія**, и

2) чтобы объективъ аппарата **былъ достаточно задіафрагмированъ**.

Такимъ образомъ, если снимаемый сюжетъ удаленъ на извѣстное, **нормальное** для даннаго аппарата разстояніе — которое зависитъ отъ фокусной длины его объектива,—то этотъ сюжетъ можетъ быть сфотографированъ, безъ риска получить недостаточно отчетливый негативъ, даже при полномъ отверстіи объектива. Но если передній планъ расположенъ къ аппарату ближе этого нормальнаго разстоянія, то онъ окажется на снимкѣ отчетливымъ только тогда, когда дѣйствующее отверстіе объектива будетъ уменьшено въ соотвѣтствующей степени, для полученія большей глубины. Если же съёмка производится такимъ приборомъ, объективъ котораго снабженъ приспособленіемъ для наведенія на фокусъ, и если при этомъ объектъ расположенъ ближе нормальнаго разстоянія, то въ этихъ случаяхъ снимающему предстоитъ быстро разрѣшить вопросъ, какъ ему выгоднѣе всего поступить? Въ однихъ случаяхъ,—напр., когда освѣщеніе очень сильное,—можно, прежде всего, задіафрагмировать объективъ, не выводя его изъ нормальнаго положенія; тогда окажутся рѣзкими не только задніе планы, но, если объективъ задіафрагмированъ достаточно, то и близко расположенные предметы. Если же условія освѣщенія не допускаютъ этого, то иногда можетъ быть полезно привести главную часть снимаемаго предмета въ фокусъ,

не діафрагмируя объектива, и пожертвовать рѣзкостью заднихъ плановъ. Иногда, при хорошихъ условіяхъ освѣщенія, можно примѣнить одновременно оба приведенные пріема—и установить передній планъ въ фокусъ, и примѣнить нѣсколько меньшую діафрагму. Но бываютъ случаи,—главнымъ образомъ, если съёмка происходитъ при недостаточномъ или слабомъ освѣщеніи,—что ни одинъ изъ перечисленныхъ способовъ полученія полной отчетливости всего изображенія не можетъ быть примѣненъ къ дѣлу. Тогда снимающему придется отдалиться отъ сюжета съёмки на столько, чтобы увеличить разстояніе до нормальнаго. Др. Митэ даетъ слѣдующую таблицу для опредѣленія нормальныхъ разстояній между камерою и первымъ планомъ, выраженныхъ въ фокусной длинѣ примѣняемаго объектива при различной свѣтосилѣ его,—на которыя и надлежитъ удаляться при производствѣ моментальныхъ снимковъ, если нельзя достигнуть рѣзкости изображенія инымъ путемъ.

Свѣтосила	f/4	f/5	f/6	f/7	f/10	f/12	f/15	f/20	f/30
Разстояніе въ фокусной длинѣ .	87 f	70 f	58 f	50 f	35 f	29 f	23 f	17.5 f	11.6 f

Такъ напр., если аппаратъ снабженъ объективомъ, имѣющимъ фокусное разстояніе, равное 12 сант., а свѣтосилу f/10, то, при рѣзкости заднихъ плановъ, достаточно отчетливыми получаются на снимкѣ только тѣ предметы, которые расположены не ближе $12 \times 35 = 4$ метра 30 сант. отъ объектива. Съ уменьшеніемъ полезнаго отверстія объектива увеличивается глубина, а потому при примѣненіи послѣдующихъ діафрагмъ необходимое разстояніе между камерою и передними планами уменьшается, такъ что съ тѣмъ же объективомъ, но при діафрагмѣ f/15,—оно будетъ $12 \times 23 = 2$ метра 76 сант.

Рис. 222.

Изъ громаднаго выбора сюжетовъ, пригодныхъ для моментальныхъ снимковъ, обратимъ вниманіе на слѣдующіе, которые фотографируются сравнительно легко и удаются очень хорошо.

Рис 223

Морскіе виды, которые сами по себѣ большею частью такъ однообразны, что ихъ никто не сталъ бы снимать, если бы не имѣлась возможность получить точное и отчетливое изображеніе движущихся волнъ — представляютъ, при удачномъ освѣщеніи и красивыхъ облакахъ, богатый матеріалъ для мгновенныхъ снимковъ (рис. 222).

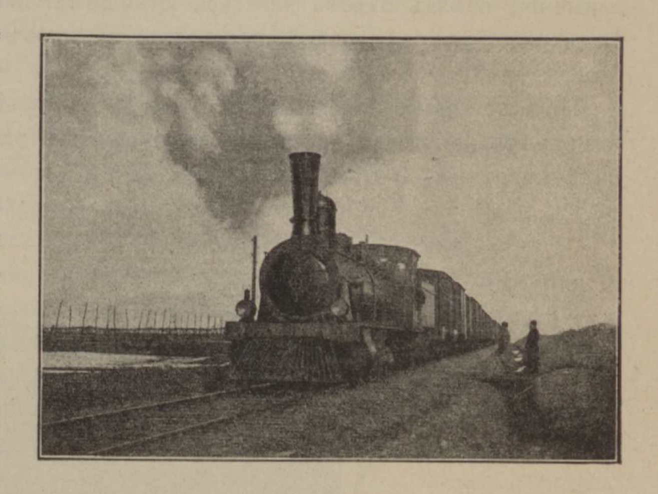


Рис. 224.

Сельскіе виды, иногда совсѣмъ простые, въ присутствіи облаковъ получаютъ художественный эффектъ. Если въ такіе виды ввести еще животныхъ или группы человѣческихъ фигуръ, которыя по своему характеру и положенію гармонировали бы съ даннымъ ландшафтомъ, то

художественная сторона такого мгновеннаго снимка еще болѣе выигрываетъ (рис. 223).

Многолюдныя улицы и перспективные виды зданій, оживленные идущими людьми и проѣзжающими экипажами, разныя процессіи и другія сцены городской уличной жизни, представляютъ также благодарный матеріалъ. Сюда же нужно отнести и фотографированіе желѣзнодорожныхъ поѣздовъ, напр., момента остановки поѣзда на станціи, оживленной пріѣхавшими пассажирами, сценами встрѣчи и др.; фотографированіе же поѣзда въ движеніи (рис. 224) представляетъ мало интереса, потому что, при худшихъ условіяхъ, — поѣздъ получится смазаннымъ или частью неяснымъ, тогда какъ при лучшихъ — при полной рѣзкости всѣхъ частей и деталей, — пропадетъ выраженіе движенія; поѣздъ будетъ казаться стоящимъ неподвижно. Въ этомъ отношеніи фотографированіе пароходовъ и судовъ въ движеніи гораздо благопріятнѣе.

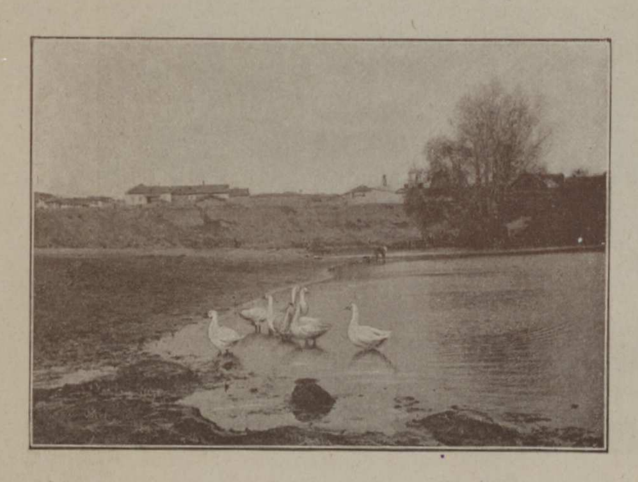


Рис. 225.

Не менѣе разнообразія и красоты представляютъ сюжеты изъ области жанра; группы людей на сельскихъ и другихъ работахъ, стада домашнихъ животныхъ и птицъ и пр. (рис. 225).

Съемка различныхъ рельефныхъ и плоскихъ предметовъ.

Воспроизведеніе неодушевленныхъ рельефныхъ предметовъ, какъ-то: стеклянныхъ, фарфоровыхъ, металлическихъ издѣлій, тканей, моделей, мебели, машинъ и разныхъ другихъ художественныхъ, техническихъ и промышленныхъ предметовъ нѣсколько отличается по техническимъ пріемамъ отъ обычныхъ, приведенныхъ выше, способовъ фотографированія и представляетъ иногда работу, не лишенную большихъ затрудненій. Это въ особенности бываетъ въ тѣхъ случаяхъ, а) когда снимаемые предметы сильно блестятъ и отражаютъ изображенія источниковъ свѣта (напр. оконъ) или же предметовъ, ихъ окружающихъ, б) когда снимаемые рельефные предметы сами по себѣ небольшой величины, тогда какъ изображенія ихъ требуется получить въ ихъ натуральномъ или даже увеличенномъ размѣрѣ и в) когда объекты съёмки окрашены въ разнообразныя краски.

Въ подобныхъ случаяхъ приходится произвести съемку съ помощью особыхъ пріемовъ, на которые мы и обращаемъ вниманіе читателя.

По большей части перечисленные выше предметы обладаютъ значительнымъ протяженіемъ въ глубину т. е. значительной толщиной, рельефомъ или объемомъ; это обстоятельство вызываетъ необходимость не снимать ихъ съ близкаго разстоянія, чтобы не получить на снимкѣ чрезмѣрно преувеличенными передніе планы, переднія части предмета, и, слѣдовательно, — искаженное изображеніе. Такое искаженіе окажется тѣмъ значительнѣе и будетъ тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ крупнѣе избранный форматъ снимка и чѣмъ ближе аппаратъ установленъ къ предмету; кромѣ того, пришлось бы еще и очень сильно діафрагмировать объек-

тивъ съ цѣлью увеличить его глубину, такъ какъ безъ этого изображеніе оказалось бы неравномѣрно рѣзкимъ въ частяхъ, разно отстоящихъ отъ объектива, что не только портило бы видъ снимка, но въ иныхъ случаяхъ даже не отвѣчало бы цѣли фотографированія. Между тѣмъ примѣненіе очень малыхъ діафрагмъ, какъ мы знаемъ, вообще не желательно, по многимъ основаніямъ. Вслѣдствіе приведенныхъ выше обстоятельствъ, лучше всего устанавливать аппаратъ на такомъ разстояніи отъ снимаемаго предмета, которое было бы не меньше, чѣмъ въ пять разъ взятая величина послѣдняго, если желательно получить правильное перспективное изображеніе; тогда недостатки снимка, зависящіе отъ объектива, сдѣлаются въ большинствѣ случаевъ настолько слабы, что ихъ почти не будетъ замѣтно. Съ другой стороны, для полученія крупнаго изображенія съ указаннаго разстоянія, придется, конечно, пользоваться по возможности длиннофокусными объективами.

Немаловажное значеніе при съемкѣ названныхъ предметовъ и для полученія съ нихъ дѣйствительно хорошихъ, вѣрныхъ и детальныхъ снимковъ, представляютъ также и пластинки, употребляемыя для производства такихъ снимковъ. Въ большинствѣ случаевъ, наилучшіе результаты получаются при употребленіи ортохроматическихъ пластинокъ. Легко убѣдиться на опытѣ, что тонъ и детали различныхъ моделей, мебели, цвѣтныхъ художественныхъ и промышленныхъ предметовъ, машинъ и проч. вырабатываются на ортохроматическихъ пластинкахъ не только при болѣе короткой экспозиціи, чѣмъ на простыхъ, но и несравненно подробнѣе и мягче. Полутона являются въ богатой послѣдовательности и полнотѣ, а выработка подробностей, даже въ тѣняхъ, можетъ достигнуть такого совершенства, что даже мало-мальски опытный глазъ различитъ ортохроматическій снимокъ отъ обыкновеннаго; на этомъ послѣднемъ блики и др. блестящія мѣста предметовъ—особенно темныхъ съ блестящими частями—получаются большею частью чрезмѣрно переработанными, тогда какъ темныя части и тѣни оказываются безъ всякихъ деталей. Точно также, отношеніе тоновъ различныхъ красокъ, которыми могутъ быть окрашены снимаемые предметы, представляется на ортохроматическихъ пластинкахъ гораздо болѣе правильнымъ.

Однако многіе предметы, обладающіе сильнымъ блескомъ, какъ напр. хрустальныя и металлическія полированныя произведенія, даютъ даже на ортохроматическихъ пластинкахъ сильные ореолы, несмотря на то, что онѣ менѣе подвержены имъ, чѣмъ обыкновенныя. Въ этомъ случаѣ, для вполнѣ успѣшной съемки требуются не только ортохроматическія, но вмѣстѣ съ тѣмъ и противоореольныя пластинки. Для полученія хорошихъ снимковъ съ упомянутыхъ выше предметовъ, нѣкоторые фотографы предлагаютъ замораживать эти предметы, и для сего поступаютъ такъ: серебрянныя, стеклянныя и другія подходящія издѣлія съ блестящими поверхностями фотографируются въ тотъ моментъ, когда ихъ съ холода внесутъ въ теплое помѣщеніе, отъ чего онѣ по-

кроются инеемъ и сдѣлаются матовыми. Но примѣненіе этого способа возможно, во-первыхъ, только зимой или вблизи погреба и, во-вторыхъ, онъ кажется намъ слишкомъ хлопотливымъ. Мы старались получить хорошіе негативы исключительно только при помощи съемки на ортохроматическихъ противоореольныхъ пластинкахъ, и если вслѣдствіе чрезмѣрныхъ контрастовъ свѣтотѣни это иногда намъ не удавалось, то мы прибѣгали къ другому, по нашему мнѣнію, болѣе легкому способу, чѣмъ замораживаніе. Мы просто запудриваемъ блестящій предметъ мелко истолченнымъ крахмаломъ, насыпаннымъ въ холщевой мѣшочекъ; тонкій слой пудры, получаемый на блестящемъ предметѣ при такомъ пріемѣ, дѣлаетъ его слегка матовымъ и можетъ быть весьма легко удаленъ съ помощью ваты по минованіи надобности.

Очевидно, что при съемкѣ всякихъ рельефныхъ предметовъ, для полученія надлежащаго эффекта и выраженія снимка весьма существенно то или другое направленіе свѣта, падающаго на эти предметы. Поэтому, при установкѣ предмета для съемки, слѣдуетъ обратить вниманіе на то, какъ распредѣляются на немъ свѣта и тѣни и хорошо-ли различаются всѣ необходимыя детали; надлежащее освѣщеніе можетъ быть достигнуто при помощи соотвѣтствующаго измѣненія направленія свѣта тѣми же способами, какіе намъ уже извѣстны; могутъ быть также примѣнены не только отражательные экраны, но даже и искусственный свѣтъ. Замѣтимъ еще, что въ тѣхъ случаяхъ, когда снимаемые предметы небольшой величины и не имѣютъ своего собственнаго фона, —таковой необходимо устроить за предметомъ и подобрать цвѣтъ его и силу тона такимъ образомъ, чтобы данный предметъ хорошо выдѣлялся передъ нимъ во всѣхъ своихъ подробностяхъ.

Репродукція, т. е. съёмка различныхъ плоскихъ предметовъ, какъ напр. рисунковъ, акварелей, масляныхъ картинъ, копій съ фотографическихъ снимковъ и т. п., составляетъ, во всѣхъ своихъ мелочахъ, совершенно спеціальный отдѣлъ фотографическихъ работъ, который здѣсь мы разсмотримъ только въ общихъ чертахъ. Въ такого рода съёмкахъ также имѣютъ существенное значеніе: способъ освѣщенія оригинала, пріемы для уничтоженія рефлексовъ, весьма вредно вліяющихъ на качество снимковъ, и наконецъ примѣненіе ортохроматическихъ пластинокъ, нерѣдко совмѣстно съ болѣе или менѣе густымъ свѣтофильтромъ.

При производствѣ копій съ рисунковъ и другихъ изображеній, исполненныхъ на бумагѣ, на снимкахъ большею частью замѣтны шероховатость массы бумаги и всякія неровности на ея поверхности. Равнымъ образомъ, бумажные оригиналы не рѣдко бываютъ изломаны и скороблены; всѣ такіе дефекты выражаются на снимкѣ гораздо отчетливѣе и сильнѣе, чѣмъ на самомъ оригиналѣ, и должны быть уничтожены передъ съёмкою или по возможности сдѣланы безвредными.

Подобные оригиналы никогда не слѣдуетъ освѣщать свѣтомъ, падающимъ слишкомъ косо съ одного бока или сверху, потому что именно при такомъ освѣщенiи поры бумаги и дефекты на ней выступаютъ особенно ясно; лучше всего освѣтить оригиналъ переднимъ свѣтомъ; однако даже и при этомъ условiи рѣдко можно обойтись безъ нѣкоторой ретуши на негативѣ фона, т. е. поверхности бумаги оригинала, если съёмка производится въ натуральную величину, а тѣмъ болѣе—при увеличенiяхъ. Въ такихъ случаяхъ можетъ быть съ выгодою примѣненъ слѣдующiй способъ, который даетъ наиболѣе удовлетворительные результаты.

Оригиналъ помѣщается въ большую копировальную раму съ толстымъ зеркальнымъ стекломъ и зажимается въ ней такъ, чтобы бумага совершенно выровнялась и выпрямилась; копировальная рама устанавливается, затѣмъ, вертикально и въ такомъ положенiи къ свѣту, чтобы послѣднiй падалъ на оригиналъ одновременно спереди и сверху; тогда оригиналъ оказывается освѣщеннымъ настолько равномѣрно, что шероховатость бумаги почти незамѣтна. Аппаратъ помѣщается, въ свою очередь, передъ рамою такъ, чтобы ось объектива пришлась перпендикулярно къ поверхности рамы и въ срединѣ ея; при этомъ, однако, зеркальное стекло рамы часто отражаетъ какъ самый фотографическiй аппаратъ, такъ равно и окна и другiя освѣщенныя части комнаты. Эти рефлексы, видимые со стороны, иногда не попадаютъ въ объективъ; иногда же, будучи не видимы со стороны, они тѣмъ не менѣе отражаются въ камеру и портятъ изображенiе. Для того, чтобы ясно различить, получаются ли такiе рефлексы на изображенiи—лучше всего поступить слѣдующимъ образомъ. Послѣ установки аппарата въ соотвѣтствующее положенiе для съёмки, слѣдуетъ откинуть матовое стекло и отвинтить отъ камеры объективъ или вынуть послѣднiй вмѣстѣ съ объективной доской; если затѣмъ накрыться покрываломъ и смотрѣть на оригиналъ, со стороны задка камеры, черезъ отверстiе въ объективной доскѣ или въ передкѣ камеры, то малѣйшiе рефлексы на оригиналѣ, влiяющiе на чистоту и ясность изображенiя, сразу сдѣлаются видимыми. Чтобы избавиться отъ нихъ при производствѣ съёмки по описываемому способу, между камерой и оригиналомъ располагается въ вертикальномъ положенiи экранъ изъ чернаго сукна съ отверстiемъ по срединѣ, въ которое пропускается объективъ; такимъ образомъ сукно представляетъ родъ занавѣси между камерой и копировальной рамой. При правильной установкѣ этой послѣдней, экрана и аппарата къ направленiю падающаго свѣта, рефлексы совершенно пропадаютъ и на снимкѣ дѣлается почти незамѣтной шероховатость бумаги оригинала.

Съ помощью приведеннаго прiема удается получить хорошiе негативы также и при съёмкѣ дагерротиповъ; въ этомъ случаѣ рефлексъ блестящей поверхности дагерротипа устранить не особенно трудно, большею частью, даже безъ чернаго экрана, такъ какъ эта поверхность ровная

и отражаетъ только одинъ общій рефлексъ; гораздо хлопотливѣе освѣтить оригиналъ такъ, чтобы получить возможно больше контрастовъ и силы въ самомъ изображеніи; примѣненіе приведеннаго чернаго экрана и является отличнымъ средствомъ для этого.

При съёмкѣ всякихъ копій, независимо отъ качества и свойствъ оригинала, примѣненіе ортохроматическихъ пластинокъ еще болѣе важно, чѣмъ въ другихъ случаяхъ фотографированія. Почти исключительно только съ помощью ихъ представляется возможнымъ достигнуть надлежащей силы и въ тоже время мягкости негатива, напр., при съёмкѣ карандашныхъ рисунковъ и т. п., обезпечить полученіе всѣхъ полутоновъ изображенія и по возможности уничтожить вліяніе желтизны и шероховатости бумаги оригинала. Что касается копій съ акварелей и масляныхъ картинъ, т. е. вообще съ многоцвѣтныхъ изображеній, то для нихъ ортохроматическія пластинки безусловно необходимы, такъ какъ на простыхъ пластинкахъ, въ большинствѣ случаевъ, не представляется возможнымъ получить сколько-нибудь хорошо и правильно проработаннаго негатива, съ должнымъ соотвѣтствіемъ тона различныхъ красокъ оригинала. Нужно замѣтить, что получить проработанный негативъ вообще менѣе затруднительно при съёмкѣ акварели, чѣмъ масляной картины; но въ тоже время гораздо труднѣе снять съ акварели такой снимокъ, который по своему характеру безусловно правильно передалъ бы нѣжныя краски и характерную особенность общаго вида такого оригинала. Большею частью, снимки съ акварелей получаются гуще, оттѣнки различныхъ тоновъ кажутся болѣе плотными, болѣе грубоватыми, чѣмъ на оригиналѣ; не достаетъ прозрачности и нѣжности, которыми акварели главнымъ образомъ и отличаются по виду отъ масляной живописи. Въ этомъ отношеніи снимки съ масляныхъ картинъ, при примѣненіи надлежащихъ способовъ съёмки, достигаютъ большей точности, большаго сходства съ оригиналомъ, но за то техническіе пріемы фотографированія ихъ сложнѣе, чѣмъ при съемкѣ акварелей. Самая большая трудность заключается въ томъ, что масляныя картины, въ зависимости отъ тѣхъ или другихъ пріемовъ наложенія красокъ на полотно, а также и отъ разновременнаго ихъ исправленія, даютъ разносторонніе рефлексы и при томъ преимущественно въ темныхъ своихъ частяхъ, гдѣ и безъ того требуется очень хорошее и сильное освѣщеніе, чтобы въ достаточной степени выяснить рисунокъ и различіе тоновъ темныхъ красокъ разныхъ цвѣтовъ. Единственнымъ способомъ избѣжать рефлексовъ является такая установка картины при съёмкѣ, при которой, съ одной стороны, освѣщеніе было бы достаточно сильно для выясненія всѣхъ темныхъ частей, а съ другой — чтобы направленіе рефлексовъ миновало объективъ, а слѣдовательно и матовое стекло, и пошло куда либо въ сторону. Подобной установки бываетъ особенно трудно достигнуть при съёмкѣ старыхъ картинъ, на которыхъ краски очень часто оказываются, кромѣ

того, прожухлыми. Такія картины слѣдуетъ прежде всего подготовить для съёмки, и съ этою цѣлью, во-первыхъ, осторожно промыть ихъ теплою водою съ помощью мягкой губки. При промывкѣ не слѣдуетъ брать на губку слишкомъ много воды и нужно проводить губкой по картинѣ рядами и тотчасъ же на сухо вытирать промытое мѣсто мягкой, сухой, полотняной тряпкой. Во-вторыхъ, промытую картину слѣдуетъ прокрыть, также при помощи мягкой губки, слабымъ растворомъ мыла въ водѣ, приблизительно въ пропорціи 1:250. Тогда картина, послѣ высыханія этого раствора, пріобрѣтетъ равномѣрный и слабый глянецъ по всей своей поверхности, который въ значительной мѣрѣ облегчитъ возможность уничтоженія рефлексовъ и выяснитъ темныя части рисунка. Дальнѣйшая, затѣмъ, подготовка къ съёмкѣ заключается уже въ соотвѣтствующемъ освѣщеніи картины. Особеннаго предпочтенія заслуживаетъ верхнее освѣщеніе, потому что при такомъ направленіи свѣта большая часть рефлексовъ отражается внизъ, а не въ аппаратъ. Но при верхнемъ свѣтѣ, если имъ пользуются не подъ открытымъ небомъ (что очень выгодно), а въ комнатѣ, очень сильно освѣщается полъ даннаго помѣщенія, и это обстоятельство, въ свою очередь, можетъ легко дать новые рефлексы на поверхности картины; необходимо, въ виду этого, покрывать полъ между картиною и аппаратомъ какой либо матовой темной матеріей.

Если, вмѣстѣ съ различными темными красками, на акварели или на масляной картинѣ имѣются бѣлыя и другія свѣтлыя краски, напр. розовыя, желтоватыя, синеватыя, голубоватыя и др., то различіе тона между этими оттѣнками можетъ быть получено на негативѣ лишь при примѣненіи желтаго свѣтофильтра надлежащей густоты, опредѣленіе которой достигается, при нѣкоторой опытности, безъ особаго затрудненія. При неимѣніи необходимаго навыка, слѣдуетъ посовѣтовать сдѣлать одинъ снимокъ при слабомъ свѣтофильтрѣ и уже послѣ обсужденія свойствъ полученнаго негатива примѣнить, если бы это потребовалось, свѣтофильтръ большей густоты, при которомъ различіе оттѣнковъ разныхъ свѣтлыхъ тоновъ оказалось бы выраженнымъ достаточно сильно. Обыкновенно правильная передача названныхъ красокъ достигается въ томъ случаѣ, если, при разглядываніи изображенія сквозь свѣтофильтръ, цвѣта различныхъ красокъ становятся малоразличаемыми. Такъ напр., если при разглядываніи неба и облаковъ на изображеніи, они не кажутся синими и бѣлыми, а въ различной степени желтоватыми и зеленоватыми, то можно почти навѣрное предположить, что примѣняемый свѣтофильтръ дастъ ожидаемые отъ него результаты.

При употребленіи свѣтофильтровъ время экспозиціи всегда значительно увеличивается, какъ мы уже видѣли на стр. 180, и въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ быть даже въ 20, 30, 50 и болѣе разъ продолжительнѣе, чѣмъ при съёмкѣ той же картины, тѣмъ же объективомъ и на той же ортохроматической пластинкѣ, но безъ свѣтофильтра. Въ особен-

ности увеличивается экспозиція при фотографированіи такихъ масляныхъ картинъ, при съёмкѣ которыхъ, для полученія правильнаго соотношенія между различными желтыми, синими и фіолетовыми тонами, приходится примѣнить очень густыя желтыя стекла или даже нѣсколько такихъ стеколъ. Встрѣчаются даже картины, для съёмки коихъ слѣдуетъ примѣнить густо-оранжевые свѣтофильтры. Нужно еще замѣтить, что правильная передача взаимнаго отношенія тона различныхъ красокъ оригинала можетъ вообще получаться только въ тѣхъ случаяхъ, если оригиналъ освѣщенъ хорошимъ сильнымъ свѣтомъ, и если экспозиція разсчитана правильно. При недостаточной выдержкѣ—темныя краски окажутся недоработанными, а при слишкомъ продолжительной—пропадаетъ въ значительной степени правильное соотношеніе тоновъ, для полученія котораго установленъ былъ свѣтофильтръ. Если картина фотографируется при слабомъ свѣтѣ, то можно получить проработанный во всѣхъ частяхъ негативъ, если экспозиція достаточно продолжительна, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, проработанныя части негатива, по взаимному отношенію своихъ оттѣнковъ, могутъ не соотвѣтствовать оригиналу въ надлежащей степени. Лучшее освѣщеніе для картинъ, писанныхъ масляными красками, это не разсѣянный, а непосредственный свѣтъ солнца; онъ самъ по себѣ болѣе желтоватъ, чѣмъ разсѣянный, а потому свѣтофильтръ можетъ быть менѣе густъ; всѣ краски выступаютъ на картинѣ съ особеннымъ блескомъ, а темныя части картины выясняются при солнечномъ освѣщеніи съ наибольшею силою. Экспозиція при съёмкѣ картинъ на солнцѣ очевидно укорачивается до минимальныхъ предѣловъ.

Ошибки въ производствѣ негатива, погрѣшности негатива и средства къ ихъ исправленію.

Умѣніе опредѣлять тѣ качества, которыя долженъ имѣть удовлетворительный негативъ и, во время проявленія, немедленно же принимать надлежащія мѣры къ исправленію погрѣшностей его, достигается только при многосторонней опытности и достаточномъ навыкѣ. Новичекъ-любитель, большею частью, замѣтитъ недостатки негатива,—если послѣдніе происходятъ не отъ небрежности при проявленіи, или не отъ слишкомъ крупной ошибки освѣщенія, — только въ позитивномъ процессѣ, при производствѣ отпечатка на бумагѣ.

Чтобы дать возможность вовсе избавиться отъ нѣкоторыхъ ошибокъ, а также исправить другія при своевременномъ обнаруженіи ихъ, мы укажемъ теперь на главнѣйшія неудачи, какія могутъ произойти при употребленіи гидрохиноннаго проявителя.

При проявленіи пластинокъ, наиболѣе частая неудача заключается въ полученіи **вуаля** на негативѣ. Нужно внимательно удостовѣриться, какъ выражается этотъ вуаль на пластинкѣ, чтобы имѣть возможность опредѣлить его происхожденіе.

I. Однотонный вуаль по всей поверхности пластинки.

1) Вуаль одного тона съ проявляющимся изображеніемъ и усиливается во время хода проявленія (рис. 226).

а) Посторонній свѣтъ попалъ на пластинку раньше, чѣмъ она была вложена въ кассету, или послѣ этого.

Лабораторія, или ея окно, или фонарь имѣютъ щели, черезъ которыя проникаетъ свѣтъ. Исправить какъ указано на стр. 128.

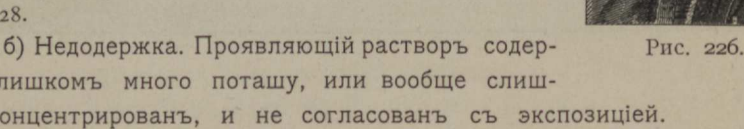


Рис. 226.

б) Недодержка. Проявляющій растворъ содержитъ слишкомъ много поташу, или вообще слишкомъ концентрированъ, и не согласованъ съ экспозиціей.

Въ случаѣ недодержки—увеличить экспозицію. Уменьшить количество поташу или разбавить проявитель.

2) Желтый или красноватый вуаль, мало замѣтный при проявленіи, но очень ясно обнаруживающійся на свѣту, послѣ закрѣпленія негатива.

Проявитель слишкомъ форсированъ щелочью и пластинка находится въ немъ слишкомъ долго.

Составить мягкій проявитель съ меньшимъ количествомъ щелочи и прибавлять послѣдней только при самомъ окончаніи проявленія.

II. Вуаль одного тона съ изображеніемъ по всей поверхности пластинки, **за исключеніемъ** краевъ ея, прикрытыхъ кассетою или ея задержками (рис. 227).

1) Передержка.

Исправленіе изложено на стр. 141.

2) Посторонній свѣтъ попалъ въ камеру черезъ щель въ суфле или черезъ объективъ во время экспозиціи.

Наблюдать, чтобы камера не была устанавливаема во время съемки противъ солнца и чтобы въ объективъ не могли попадать рефлексы отъ близъ лежащихъ свѣтлыхъ предметовъ.

Рис. 227.

3) Свѣтъ коснулся пластинки въ кассетѣ при открываніи или закрываніи ея шторки.

Поступить согласно указанія въ пунктѣ *a* перваго случая.

III. Густой вуаль по краямъ пластинки. При окончаніи проявленія пластинка кажется окаймленною черными полосами, какъ-бы рамкою, которая стушовывается къ срединѣ пластинки.

1) Разложеніе эмульсіи по краямъ вслѣдствіе долгаго храненія пластинокъ.

Не употреблять пластинокъ, лежавшихъ болѣе года.

2) Вліяніе бумажныхъ прокладокъ, проложенныхъ между пластинками при упаковкѣ ихъ въ коробкахъ.

Исправить также нельзя, т. к. пластинка повреждена до употребленія.

Кромѣ общаго вуаля, при проявленіи можетъ обнаружиться **мѣстный вуаль**, или

IV. Черныя пятна и полосы разнаго вида, происхожденіе которыхъ зависитъ отъ слѣдующихъ причинъ.

1) Полосы и пятна правильной формы, очень сильно проявляющіяся и стушовывающіяся къ краямъ; они, большею частью, расположены противъ угловъ кассеты или такихъ мѣстъ, гдѣ шторка кассеты сгибается (рис. 228).

Рис. 228.

На пластинку падалъ свѣтъ черезъ щель въ кассетѣ или въ шторкѣ, или черезъ щель или отверстіе въ камерѣ.

Осмотрѣть эти предметы и исправить.

Рис. 229.

2) Часть пластинки совершенно затягивается проявителемъ, тогда какъ на остальной поверхности ея проявленіе идетъ своимъ правильнымъ ходомъ (рис. 229).

При выдвиганіи шторки кассеты для экспозиціи, кассета была сдвинута съ своего мѣста въ камерѣ настолько, что пластинка хватила свѣта.

Удостовѣриться въ исправности задвижекъ у камеры и не забывать каждый разъ закрѣплять ими кассету.

3) При проявленіи обнаруживаются кругловатыя тёмныя пятна, или же пятна такого вида, какъ отпечатки пальцевъ (рис. 230).

Рис. 230.

На пластинку, до проявленія, попали брызги раствора сѣрноватистокислаго натрія, или она была захватана пальцами, запачканными этимъ растворомъ.

Обращаться съ растворомъ какъ указано на стр. 150.

Иногда во время проявленія на негативѣ получаются

V. Полосы и пятна, правильно очерченныя и большею частью закругленныя, въ которыхъ образованіе изображенія задерживается сравнительно съ проявленіемъ остальной поверхности негатива (рис. 231).

Проявитель былъ разлитъ на пластинку неравномѣрно; нѣкоторыя части пластинки смочились проявителемъ раньше, другія позже; отъ того проявленіе послѣднихъ отстаетъ.

Рис. 231.

Брать большее количество проявляющаго раствора и наблюдать за тѣмъ, чтобы онъ смочилъ всю поверхность пластинки и хорошо разливался по поверхности негатива.

Послѣ закрѣпленія негатива, на немъ обнаруживаются иногда

VI. Прозрачныя пятна.

1) Если онѣ круглыя или криволинейной формы и не очень малы, иногда съ кружечкомъ посрединѣ, то это послѣдствіе воздушныхъ пузырьковъ, образовавшихся на поверхности пластинки во время проявленія; въ этихъ мѣстахъ чувствительный слой не подвергся вліянію проявителя и потому сдѣлался прозрачнымъ въ закрѣпляющемъ растворѣ (рис. 232).

Рис. 232.

При обливаніи пластинки проявителемъ наблюдать, чтобы на поверхности слоя не образовалось воздушныхъ пузырьковъ; если есть пузырьки—снять ихъ пальцемъ.

2) Если прозрачныя пятна очень малы, какъ будто булавочные уколы, то это происходитъ отъ пыли, находившейся на пластинкѣ во время ея экс-

позиціи въ камерѣ. Части эмульсіи подъ пылью не подверглись дѣйствію свѣта, слѣдовательно не проявились и сдѣлались прозрачными въ закрѣпляющемъ растворѣ (рис. 233).

Съ пластинки, прежде чѣмъ вложить ее въ кассету, нужно смахнуть пыль при помощи чистой кисти, какъ указано на стр. 110.

Рис. 233.

При невнимательномъ обращеніи съ приборомъ во время освѣщенія пластинки въ камерѣ, можетъ случиться, что

VII. Изображеніе проявляется только **на одной части** пластинки, тогда какъ другая остается неизмѣненною отъ дѣйствія проявителя и потому дѣлается совершенно прозрачною въ закрѣпляющемъ растворѣ (рис. 234).

Шторка кассеты не была выдвинута до конца передъ экспозиціей; часть пластинки оставалась прикрытою, почему и не измѣнилась отъ дѣйствія свѣтоваго изображенія.

Обращать вниманіе, чтобы шторка кассеты была совершенно вытянута изъ нея передъ освѣщеніемъ.

Рис. 234.

VIII. Изображеніе на негативѣ не рѣзко, не ясно.

1) Нерѣзкость изображенія распространяется по всей пластинкѣ.

Матовое стекло не было приведено въ фокусъ при установкѣ камеры.

2) Рѣзкость изображенія замѣчается только посрединѣ негатива или занимаетъ только края его.

Объективъ не былъ достаточно задіафрагмированъ.

Употреблять діафрагму съ меньшимъ отверстіемъ.

3) Изображеніе раздвоено или смазано по всей поверхности негатива.

Фотографическій аппаратъ дрожалъ во время съемки или получилъ сотрясеніе, напр., при сниманіи крышки объектива, при дѣйствіи затвора и т. п.

Обратить вниманіе на твердую установку прибора, на пріемы сниманія крышки и т. д.

4) Нерѣзкость распространяется только на нѣкоторыя части негатива, напримѣръ на фигуры, лица и проч.

Это происходитъ потому, что названные предметы сдвинулись или шевелились во время съёмки.

При описаніи негативнаго процесса мы подробно ознакомились съ тѣми свойствами, какими долженъ обладать правильно выдержанный, нормальный негативъ; только посредствомъ такого негатива и можно получить вполнѣ хорошій отпечатокъ (рис. 235) при копированіи на бумагѣ.

Выдержанный негативъ не очень густъ, но и не очень слабъ, зато полонъ контрастовъ и подробностей, какъ въ самыхъ сильныхъ свѣтахъ и тѣняхъ, такъ равно и въ полутонахъ, т. е. въ переходахъ между ними.

Свѣтлыя мѣста изображенія на негативѣ лишь настолько сильны, что они хорошо пропечатываются въ то время, въ теченіе котораго самыя тёмныя части изображенія не успѣютъ еще перекопироваться, т. е. прежде, нежели въ послѣднихъ завалены будутъ подробности. Чѣмъ больше переходовъ, полутѣней въ выдержанномъ негативѣ, и чѣмъ гармоничнѣе они, т. е. постепенны и мягки, тѣмъ выше достоинство негатива. Про такой негативъ говорятъ, что онъ **сильный**, **детальный** и **мягкій**.

Рис. 235.

Если пластинка освѣщена была въ камерѣ настолько невѣрно, что ошибку эту нельзя было исправить при проявленіи посредствомъ согласованія проявителя, то въ результатѣ получаются, въ большинствѣ случаевъ, негативы съ такими недостатками, при наличности которыхъ съ нихъ можно получить только плохія копіи. **Передержанные** негативы дадутъ болѣе или менѣе **свѣтлые**, вялые позитивы, лишенные контрастовъ, а часто и подробностей, тогда какъ **недодержанные** (если только недодержка не столь значительна, что негативъ слѣдуетъ выбросить) отпечатываются, наоборотъ, очень **темно**, **сильно**, съ большими контрастами между свѣтомъ и тѣнью, но лишены подробностей и мягкости. И съ тѣхъ, и съ другихъ,—собственно говоря,—не стоитъ печатать позитивовъ, а лучше, если это только возможно, повторить съемку вновь, исправивъ при этомъ ту ошибку, послѣдствіемъ которой была неудача.

Можетъ случиться, что при проявленіи даже правильно освѣщенной пластинки сдѣлана ошибка, повліявшая на качество негатива въ худшую сторону; можетъ также быть, что несовсѣмъ вѣрно экспонированный негативъ исправленъ при проявленіи только до нѣкоторой степени. Такіе негативы, не совсѣмъ удовлетворительные для полученія хорошихъ копій, во многихъ случаяхъ могутъ быть значительно улучшены.

Вотъ нѣкоторые изъ такихъ случаевъ. Бываетъ, что негативъ хорошо выработанъ, но **слабъ**, не довольно густъ, хотя и **гармониченъ**. Это случается часто, если проявленіе было недостаточно продолжительно, а проявитель былъ слишкомъ слабъ или черезъ мѣру разбавленъ. Такой негативъ при копированіи дастъ хотя и мягкіе, богатые подробностями позитивы, но въ нихъ не будетъ должной силы. Можно, однако, исправить этотъ недостатокъ негатива и придать ему болѣе контрастности—посредствомъ **усиленія**.

Для этого составляютъ два раствора, изъ которыхъ первый годится на долгое время, а второй долженъ быть возобновляемъ каждый разъ.

I.	Воды	100 к. с.
	Бромистаго калія	4 гр.
	Сулемы	4 „ [1])

[1]) Съ растворомъ обращаться осторожно: сулема очень **ядовита**.

По растворении профильтровать.

II. Воды . . . . 100 к. с.
Сѣрнистокислаго натрія . . . . . . 10 гр.

Негативъ, назначенный для усиленія, долженъ быть **хорошо отфиксированъ**, т. е. выдержанъ въ закрѣпляющемъ растворѣ столько времени, чтобы прозрачная двойная соль серебра и натрія, образующаяся во время закрѣпленія (стр. 149), была растворена. Точно также негативъ долженъ быть хорошо **промытъ** послѣ закрѣпленія, чтобы въ немъ не осталось и слѣдовъ сѣрноватистокислаго натрія. Если эти два условія не соблюдены, то на негативѣ образуются, послѣ усиленія, въ первомъ случаѣ—желтыя пятна, а во второмъ—сильный вуаль бураго цвѣта.

Предварительно высушенный негативъ споласкивается водой и погружается сначала въ кювету съ первымъ растворомъ; изображеніе очень скоро дѣлается сѣрымъ на поверхности, потомъ бѣлѣетъ и бѣлизна эта все глубже распространяется въ слоѣ, пока не пройдетъ черезъ него насквозь. Степень усиленія зависитъ отъ того, какъ долго негативъ пролежалъ въ растворѣ и какъ глубоко онъ измѣнился отъ дѣйствія послѣдняго. Когда предполагается, что негативъ усиленъ достаточно, его промываютъ въ водѣ, мѣняя послѣднюю нѣсколько разъ, и погружаютъ затѣмъ въ другую кювету со вторымъ растворомъ, въ которомъ онъ очень скоро получаетъ темно-бурый цвѣтъ, переходящій при высыханіи негатива въ буро-сѣрый.

Усиленный негативъ промывается въ нѣсколькихъ водахъ и высушивается на станкѣ.

Нужно имѣть въ виду, что **степенью** усиленія вообще трудно владѣть, потому что въ то время, когда изображеніе бѣлѣетъ въ первомъ растворѣ, весьма затруднительно съ точностью опредѣлить, какую силу оно получитъ послѣ погруженія во второй растворъ. Поэтому вообще легко переусилить негативъ, но еще легче сдѣлать его **жесткимъ**, уничтоживъ въ немъ то качество послѣдовательности и мягкости переходовъ между свѣтомъ и тѣнью, которое въ немъ, можетъ быть, было.

Слѣдуетъ совѣтовать приступать къ усиленію слабыхъ негативовъ, печатающихъ недостаточно сильно, только въ такихъ случаяхъ, когда

1) въ негативѣ достаточно подробностей; если этого нѣтъ, и негативъ былъ жесткимъ до усиленія, или въ немъ мало подробностей, то черезъ этотъ процессъ послѣднія, конечно, не появятся, а жесткость негатива еще усилится;

2) недостатокъ силы не поддается исправленію черезъ **соотвѣтствующіе пріемы копированія**.

Если негативъ **слабъ** и не только не гармониченъ, но **вялъ**, т. е. если кромѣ недостаточности контрастовъ, онъ бѣденъ и подробностями, что происходитъ, какъ мы видѣли, вслѣдствіе недодержки, то онъ можетъ

быть еще до нѣкоторой степени улучшенъ черезъ усиленіе, если въ немъ деталей не очень мало. При значительномъ же недостаткѣ деталей онъ даетъ послѣ усиленія только жесткія, грубоватыя копіи.

Можетъ случиться, что проявленный негативъ полонъ подробностей, какъ въ самыхъ свѣтлыхъ мѣстахъ, такъ и въ глубокихъ тѣняхъ, и имѣетъ много полутоновъ, отчего кажется **гармоничнымъ** и **мягкимъ**, но въ то же время слишкомъ **густъ**, т. е. мало прозраченъ. Это—послѣдствіе ошибки проявленія; послѣднее продолжалось слишкомъ долго или же въ проявителѣ было не соразмѣрное количество гидрохинона. Такой густой негативъ печатаетъ очень долгое время, въ иныхъ случаяхъ—даже на солнцѣ, но можетъ быть исправленъ черезъ повсемѣстное **ослабленіе**.

Съ этою цѣлью приготовляютъ два раствора:

I.	Воды	200 к. с.
	Сѣрноватистокислаго натрія	10 гр.
II.	Воды	20 к. с.
	Краснаго синильнаго калія	1 гр.

Высушенный негативъ смачивается водой и погружается въ кювету съ достаточнымъ количествомъ перваго раствора, въ который прибавлено нѣсколько капель второго.

За ослабленіемъ негатива нужно слѣдить, вынуть его и затѣмъ хорошо промыть въ нѣсколькихъ водахъ тотчасъ-же, когда его ослабленіе достигнетъ желаемой степени. Если бы процессъ подвигался слишкомъ медленно, то второго раствора можно прибавить въ большемъ количествѣ; чѣмъ больше будетъ краснаго синильнаго калія, тѣмъ ослабляющее дѣйствіе раствора сильнѣе.

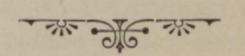
При ослабленіи не предстоитъ опасности испортить негативъ, какъ это можетъ быть при усиленіи его, такъ какъ въ каждую данную минуту процессъ можетъ быть прекращенъ черезъ промывку негатива.

Здѣсь кстати упомянуть и о возможности **нѣкотораго ослабленія** такого негатива, который былъ **переусиленъ** сулемой. Это достигается погруженіемъ его въ растворъ:

Воды	100 к. с.
Сѣрноватистокислаго натрія	1/2—2 гр.

ПОЗИТИВНЫЙ

ПРОЦЕССЪ.



Основанія позитивнаго процесса.

Конечную цѣль всѣхъ фотографическихъ манипуляцій составляетъ полученіе **позитивныхъ изображеній**. Какъ намъ извѣстно, позитивное изображеніе можетъ быть получено только при помощи негатива и, слѣдовательно, послѣдній является для этого безусловно необходимымъ. Въ обращеніе и поступаютъ всегда только позитивныя фотографіи; по нимъ мы составляемъ себѣ сужденіе о красотѣ даннаго сюжета, о талантливости фотографа, о художественности снимка и т. д. Поэтому производство фотографическихъ позитивовъ должно представлять не менѣе интереса и заслуживать не меньшей заботливости и обдуманности, чѣмъ полученіе хорошаго негатива при помощи фотографическаго аппарата; изготовленіе позитивовъ должно, безъ сомнѣнія, обращать на себя особенное вниманіе каждаго фотографа, какъ конечный результатъ всѣхъ его предварительныхъ работъ. Фотографы профессіоналы обыкновенно очень старательно заботятся о своихъ позитивахъ, тогда какъ между фотографами любителями весьма не рѣдко встрѣчаются такіе, которые не даютъ себѣ труда изучить позитивный процессъ на столько, чтобы получать возможно лучшіе отпечатки со своихъ негативовъ. Они часто поручаютъ даже эту работу другимъ и иногда относятся совершенно индифферентно къ качеству полученныхъ позитивовъ, при чемъ приписываютъ недостатки послѣднихъ неумѣнію печатниковъ и несовершенству примѣненныхъ ими процессовъ и матеріаловъ, хотя въ дѣйствительности настоящими виновниками полученныхъ неудачъ являются они сами, какъ производители негативовъ плохихъ или даже вовсе непригодныхъ для полученія хотя сколько нибудь сносныхъ отпечатковъ.

Матеріаломъ, поддержкою позитивнаго изображенія, **позитива, позитивной копіи** или **отпечатка,** можетъ служить всякая гладкая и ровная поверхность, какъ наприм., бумага, стекло, матерія и т. п., покрытыя

чувствительнымъ къ свѣту составомъ. Въ настоящее время извѣстно довольно много различныхъ позитивныхъ процессовъ, отличающихся между собою свойствами чувствительнаго состава и способами обработки. Позитивные процессы могутъ быть распредѣлены на двѣ главныя группы. Къ одной относятся процессы, производящіе видимое позитивное изоражение, за образованіемъ коего можно слѣдить, тогда какъ къ другой группѣ принадлежатъ такіе позитивные процессы, при помощи которыхъ сначала получаются невидимыя позитивныя изображенія, вызываемыя затѣмъ проявленіемъ.

Мы разсмотримъ здѣсь только наиболѣе часто примѣняемые въ настоящее время позитивные процессы, относящіеся къ первой изъ вышеприведенныхъ группъ, и при томъ только тѣ изъ нихъ, при которыхъ изображеніе получается на бумагѣ, покрытой хлористымъ серебромъ. Это вещество, какъ мы знаемъ, обладаетъ въ сильной степени свойствомъ темнѣть отъ дѣйствія свѣта и, вслѣдствіе этого, производить **видимое изображеніе**. Если бумагу, покрытую хлористымъ серебромъ, подложить подъ негативъ и вмѣстѣ съ нимъ выставить на свѣтъ, то на ней получается рисунокъ, соотвѣтствующій болѣе или менѣе прозрачнымъ мѣстамъ негатива.

Намъ извѣстно, что азотнокислое серебро, въ чистомъ видѣ или въ водномъ растворѣ, не чувствительно къ свѣту и отъ вліянія послѣдняго не подвергается измѣненіямъ; но если этимъ растворомъ обработать какое либо тѣло органическаго происхожденія, какъ напр. бумагу, и затѣмъ подвергнуть послѣднюю дѣйствію свѣта, то бумага эта потемнѣетъ. Волокна ея покрываются металлическимъ серебромъ въ видѣ темнаго порошка, которое выдѣлится изъ раствора азотнокислаго серебра подъ вліяніемъ свѣта. Этимъ свойствомъ названной серебряной соли однако не приходится пользоваться на практикѣ, во-первыхъ, потому, что образованіе изображенія идетъ слишкомъ медленно и, во-вторыхъ, еще и потому, что изображеніе оказывается не довольно сильнымъ и контрастнымъ. Это происходитъ главнымъ образомъ вслѣдствіе того, что изображеніе проникаетъ въ толщину бумаги, въ которую растворъ азотнокислаго серебра впитывается весьма энергично и, вслѣдствіе этого, оказывается гораздо сильнѣе при разглядываніи его на проходящій свѣтъ, чѣмъ на отраженный.

Гораздо выгоднѣе пользоваться для полученія позитивныхъ отпечатковъ хлористымъ серебромъ, которое получается различными способами и можетъ быть нанесено на поверхность разныхъ поддержекъ. Этими способами и различаются другъ отъ друга тѣ позитивные процессы, которые мы разсмотримъ ниже.

Если листъ бѣлой бумаги вымочить въ растворѣ поваренной соли, т. е. хлористаго натрія, или другой какой либо хлористой соли, высушить и затѣмъ выдержать нѣкоторое время на поверхности воднаго раствора азотнокислаго серебра, то на поверхности листа и въ массѣ

его, образуется хлористое серебро; кромѣ того, бумага поглотитъ изъ раствора еще и нѣкоторое количество азотнокислаго серебра, не перешедшаго въ хлористое. Приготовленный такимъ образомъ листокъ бумаги послѣ высушиванія оказывается очень чувствительнымъ къ свѣту. Эта чувствительность еще усиливается отъ вліянія удержаннаго бумагой свободнаго азотнокислаго серебра, вслѣдствіе того, что оно способствуетъ разложенію, т. е. потемнѣнію хлористаго серебра. Но вмѣстѣ съ тѣмъ, излишекъ свободнаго азотнокислаго серебра, дѣйствуя на волокна бумаги, вредитъ ея сохраняемости, такъ какъ отъ вліянія углекислоты воздуха оно понемногу разлагается даже въ темнотѣ и бумага скоро чернѣетъ. При такомъ способѣ изготовленія бумаги получаются матовые отпечатки, не лишенные своеобразнаго вида; этотъ процессъ употребляется, съ нѣкоторыми усовершенствованіями, и теперь, причемъ такой позитивный процессъ называется **процессомъ на просоленой бумагѣ**. Усовершенствованія, примѣняемыя въ настоящее время при работѣ на просоленой бумагѣ, состоятъ, главнымъ образомъ, въ томъ, что поверхность бумаги покрывается до серебренія тонкимъ слоемъ крахмала или аррорута, смѣшаннаго съ хлористой солью; это придаетъ поверхности бумаги большую равномѣрность и однообразіе. Вмѣстѣ съ тѣмъ принимаются мѣры и къ тому, чтобы изображеніе по возможности оставалось на поверхности бумаги, отчего оно пріобрѣтаетъ больше силы и контрастовъ. Однако съ помощью приведеннаго процесса нельзя достигнуть значительнаго богатства и глубины оттѣнковъ; для этого необходимо, чтобы чувствительное къ свѣту серебро вовсе не проникало въ массу бумаги, а располагалось только на ея поверхности. Съ этою цѣлью поверхность бумаги можетъ быть обработана различнымъ образомъ, напр. ее иногда покрываютъ слоемъ альбумина, получаемаго изъ яичныхъ бѣлковъ; отсюда такой процессъ называется **процессомъ на альбуминной бумагѣ**. Этотъ давно уже извѣстный позитивный процессъ даетъ отличные позитивы и остается самымъ распространеннымъ до настоящаго времени. Альбуминная бумага изготовляется на спеціальныхъ фабрикахъ. Въ жидкій альбуминъ прибавляется какая либо хлористая соль и этимъ растворомъ покрывается поверхность бумаги, которая, послѣ высыханія, дѣлается гладкой и блестящей. Если листъ такой бумаги настлать на поверхность раствора азотнокислаго серебра, то, во-первыхъ, въ слоѣ альбумина образуется отъ вліянія хлористой соли—хлористое серебро, во-вторыхъ, самый альбуминъ соединяется съ азотнокислымъ серебромъ, образуя органическое соединеніе—серебряный альбуминатъ, нерастворимый въ водѣ, и наконецъ, въ-третьихъ, нѣкоторая часть азотнокислаго серебра остается химически не измѣненной на бумагѣ.

Отпечатки на альбуминной бумагѣ гораздо сильнѣе, контрастнѣе и детальнѣе, чѣмъ на соленой; однако обѣ эти бумаги обладаютъ тѣмъ существеннымъ недостаткомъ, что высеребренные и подготовленные для печати листы не могутъ сохраняться сколько нибудь долгое

время и должны быть тотчасъ же послѣ наведенiи азотнокислаго серебра и просушки примѣнены къ дѣлу. Равнымъ образомъ, слѣдуетъ окончательно обработывать полученные отпечатки не позже, чѣмъ на другой день, а еще лучше—въ тотъ же самый день, когда они были скопированы; иначе бумага желтѣетъ и бѣлыя мѣста изображенія утрачиваютъ свою свѣжесть и чистоту. Хотя имѣется возможность изготовить альбуминную бумагу такъ, чтобы она сохранялась нѣкоторое время въ пригодномъ для печати состоянiи,—для чего въ растворъ азотнокислаго серебра вводится нѣкоторое количество лимонной кислоты,—но такая бумага пріобрѣтаетъ взамѣнъ другіе недостатки: она трудно окрашивается въ золотомъ растворѣ и принимаетъ не столь красивые оттѣнки. Это обстоятельство, въ связи съ тѣмъ, что приготовленіе свѣжей бумаги не представляетъ никакихъ трудностей, и служитъ причиной того, что альбуминная бумага, заготовленная въ запасъ, совсѣмъ почти не имѣетъ практическаго примѣненія.

Въ послѣдніе годы получили весьма значительное распространеніе такъ называемыя эмульсiонныя хлоросеребряныя позитивныя бумаги, которыя поступаютъ въ продажу уже совершенно готовыми, чувствительными къ свѣту, и которыя могутъ быть сохраняемы безъ всякой порчи въ сухомъ и темномъ мѣстѣ въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ. Эмульсiонными такія бумаги называются потому, что при ихъ изготовленiи листы обыкновенной бумаги покрываются слоемъ жидкой эмульсiи, состоящей изъ смѣси азотнокислаго серебра и хлористыхъ солей съ желатиномъ или коллодiономъ.

Если примѣняется хлоросеребряная **желатинная** эмульсія, то бумага, облитая ею, называется **аристотипной**, а если поверхность бумаги покрыта слоемъ хлоросеребряной **коллодiонной** эмульсiи, то она ноcитъ названіе **целлоидинной**. Въ продажѣ имѣются нѣсколько сортовъ превосходной аристотипной и целлоидинной бумагъ, приготовляемыхъ фабричнымъ способомъ. Впрочемъ, оба вида этихъ бумагъ, особенно целлоидинная, могутъ быть, въ случаѣ надобности, изготовлены собственными средствами, хотя слѣдуетъ замѣтить, что достигнуть однородныхъ и хорошихъ результатовъ безъ спецiальныхъ приборовъ и большого навыка—довольно трудно. Основанія производства обоихъ главныхъ видовъ эмульсiонной бумаги состоятъ въ слѣдующемъ.

Для изготовленія целлоидинной бумаги, нѣкоторое количество коллодiона распредѣляется поровну въ двѣ отдѣльныя склянки, причемъ въ одной—растворяется какая либо хлористая соль, напр. хлористый литiй, а въ другой — азотнокислое серебро. Взаимное отношеніе количествъ этихъ двухъ веществъ подбирается такъ, чтобы послѣднее находилось въ излишкѣ и не въ полномъ объемѣ могло перейти въ хлористое серебро при смѣшенiи обоихъ растворовъ. Такимъ образомъ получаются два коллодiона: хлористый и серебряный, которые смѣшиваются вмѣстѣ при постоянномъ взбалтыванiи; тогда въ смѣси обра-

зуются хлористое серебро и азотнокислый литій, и получается еще нѣкоторое количество не вошедшаго въ соединеніе азотнокислаго серебра. Обыкновенно въ такой хлоросеребряный коллодіонъ прибавляется еще лимонная кислота и глицеринъ,—иногда касторовое масло и камфора,—для того, чтобы чувствительный слой по высыханіи не ломался и не давалъ трещинъ, и чтобы бумага могла дольше сохраняться, не подвергаясь порчѣ.

Для приготовленія чувствительной бумаги, опредѣленное количество приведенной коллодіонной эмульсіи разливается на поверхность листа бумаги, предварительно хорошо проклееннаго и, сверхъ того, окрашеннаго, обыкновенно, баритомъ, съ цѣлью сдѣлать бумагу непроницаемою для коллодіона; затѣмъ покрытый эмульсіей листъ высушивается въ темномъ помѣщеніи, свободномъ отъ пыли и сырости. Главнѣйшее затрудненіе при домашнемъ производствѣ состоитъ въ томъ, чтобы покрыть листъ бумаги равномѣрнымъ слоемъ; для этого употребляются особыя рамки, на которыхъ бумага закрѣпляется и приводится затѣмъ въ горизонтальное положеніе. Полученная такимъ путемъ целлоидинная бумага примѣняется и обрабатывается, какъ увидимъ ниже, почти совершенно также, какъ и альбуминная.

Подобнымъ же образомъ изготовляется и аристотипная бумага, съ тою лишь разницею, что для нея употребляется не хлоросеребряный коллодіонъ, а хлоросеребряная желатинная эмульсія, также съ нѣкоторымъ излишкомъ азотнокислаго серебра. Изготовленіе аристотипной бумаги въ общемъ значительно затруднительнѣе, чѣмъ производство целлоидинной, уже потому, что эмульсія разливается въ расплавленномъ состояніи—нагрѣтою до опредѣленной температуры,—и, кромѣ того, для составленія эмульсіи могутъ быть примѣняемы только извѣстные сорта желатина.

Каждая изъ описанныхъ бумагъ даетъ изображенія нѣсколько различнаго характера и примѣняется сообразно тѣмъ или другимъ требованіямъ практики.

Познакомивъ читателя съ сущностью изготовленія наиболѣе часто примѣняемыхъ въ настоящее время позитивныхъ бумагъ, мы разсмотримъ:

а) производство позитивовъ **на альбуминной бумагѣ**, какъ наиболѣе распространенной, и

б) примѣненіе **аристотипной и целлоидинной бумагъ**, сокращающихъ пріемы производства позитивовъ и всегда готовыхъ къ употребленію.

Напоминая, въ краткихъ словахъ, пріемы изготовленія позитивовъ, уже перечисленные на стр. 8, замѣтимъ, что они состоятъ въ слѣдующемъ:

1) Изготовляется чувствительная къ свѣту бумага, на которой должно получиться фотографическое изображеніе.

2) Изготовленная бумага подкладывается подъ негативъ и вмѣстѣ съ нимъ выставляется на свѣтъ, вслѣдствіе чего происходитъ такое химическое измѣненіе чувствительнаго слоя, которое производитъ видимое изображеніе.

3) Чтобы придать отпечатанному изображенію красивый цвѣтъ, котораго оно не имѣетъ, его окрашиваютъ въ золотомъ виражѣ.

4) Окрашенное изображеніе закрѣпляется, чтобы оно сохранялось безъ измѣненія отъ дальнѣйшаго дѣйствія свѣта.

5) Совершенно готовый позитивъ очень хорошо промывается въ водѣ, высушивается и наклеивается на картонъ.

Прежде нежели приступить къ подробному изложенію этихъ процессовъ примѣнительно къ приведеннымъ выше фотографическимъ бумагамъ, мы разсмотримъ устройство и способъ употребленія прибора, называемаго **копировальною рамою,** имѣющаго существенное значеніе въ позитивномъ процессѣ. Такое названіе дано этому прибору потому, что самый процессъ образованія изображенія на свѣточувствительной бумагѣ отъ вліянія свѣта, проходящаго на нее черезъ негативъ, принято называть **копированіемъ** или **печатаніемъ** позитива.

Чтобы спечатать изображеніе на чувствительную бумагу или на пластинку, ихъ нужно подложить подъ негативъ такъ, чтобы лицевая сторона послѣдняго была **плотно прижата** къ лицевой же сторонѣ бумаги или пластинки и чтобы при этомъ онѣ были **защищены** отъ вліянія свѣта съ изнанки. Кромѣ того, при печатаніи на бумагѣ, нужно внимательно **слѣдить за появленіемъ** и постепеннымъ усиливаніемъ изображенія, совершающимся въ теченіе извѣстнаго времени, продолжительность котораго, какъ увидимъ ниже, бываетъ различна. Копировальная рама и устроена такъ, чтобы удовлетворять этимъ тремъ потребностямъ.

Она состоитъ изъ рамки АБ (рис. 236), сдѣланной изъ крѣпкаго дерева; съ лицевой стороны, т. е. съ той, которая на нашемъ рисункѣ

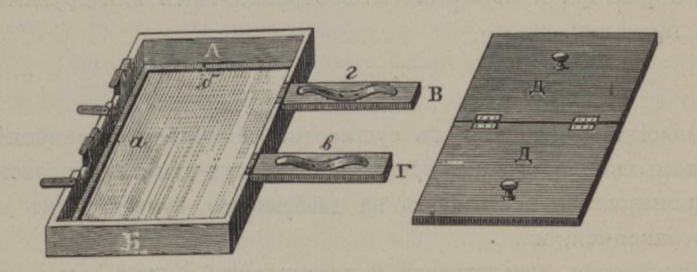


Рис. 236.

обращена къ бумагѣ, рамка имѣетъ закраины *а* и *б*, удерживающія толстое зеркальное стекло, вложенное внутрь; съ противоположной стороны, т. е. съ верхней на рисункѣ, на крѣпкихъ петляхъ присажены два бруска Г и В (у большихъ рамъ этихъ брусковъ три и

даже больше), съ пружинами *в* и *г* на внутренней сторонѣ. По внутреннему размѣру рамки сдѣлана отдѣльная, гладкая доска ДД, окленная съ нижней стороны толстымъ сукномъ и распиленная поперекъ на двѣ половины, связанныя между собою петлями.

Въ собранномъ видѣ копировальная рама изображена на рис. 237. Доска ДД вложена внутрь рамки и прижата къ зеркальному стеклу брусками В и Г, посредствомъ пружинъ *в* и *г*. Чтобы бруски эти могли плотно удерживать доску и сохраняли неподвижное положенiе, на ихъ свободные концы надвигаются задвижки или крючки, прижимающiе ихъ къ рамѣ.

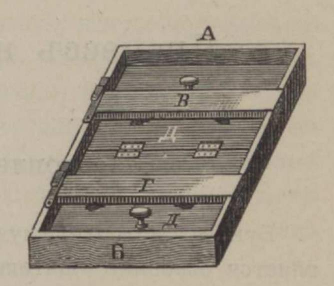


Рис. 237.

Приготовленные для печати негативъ и чувствительная бумага укладываются внутрь рамы на зеркальное стекло, изнанкою негатива внизъ. Затѣмъ они прикрываются чистою протечною бумагою, сложенною нѣсколько разъ по размѣру рамы, и сверхъ этой бумаги—складною доскою, зажимаемою брусками и задвижками. Въ такомъ положенiи чувствительный листокъ вмѣстѣ съ негативомъ плотно прижатъ къ зеркальному стеклу, но въ то же время имѣется возможность слѣдить за печатанiемъ. Для этого стоитъ только открыть ту или другую половину складной доски Д, отстегнуть задвижку и откинуть соотвѣтствующiй брусокъ; тогда, отогнувъ протечную бумагу и чувствительный листокъ отъ негатива, можно осмотрѣть изображенiе; другая, закрытая половина доски такъ крѣпко удерживаетъ на мѣстѣ негативъ и прижатый къ нему листокъ, что они не въ состоянiи сдвинуться.

Копировальныя рамы изготовляются разныхъ размѣровъ, соотвѣтствующихъ величинѣ пластинокъ; слѣдовательно, при покупкѣ ихъ нужно руководствоваться величиной имѣющейся камеры. Вообще выгоднѣе имѣть рамы большихъ размѣровъ, потому что въ нихъ можно укладывать тогда негативы и болѣе мелкаго формата.

Процессъ на альбуминной бумагѣ.

Изготовленіе альбуминной бумаги.

Бумага, которая служитъ для копированія фотографій, приготовляется особенно тщательно, чтобы она имѣла ровную, однообразную, плотную и тонкую массу; обыкновенный форматъ ея—55 сант. длины и 45 сант. ширины. На спеціальныхъ фабрикахъ такая бумага покрывается съ одной стороны **альбуминомъ**, получаемымъ изъ яичныхъ бѣлковъ, взбитыхъ въ пѣну и отстоенныхъ. Иногда, до альбуминировки, бумага подкрашивается въ свѣтлые цвѣта разныхъ оттѣнковъ: фіолетовый, розовый или зеленоватый, чтобы придать копіямъ бо̀льшее соотвѣтствіе съ сюжетомъ съёмки. Альбуминъ заполняетъ поры и неровности бумаги, слѣдовательно, придаетъ ей блескъ и болѣе гладкую поверхность; онъ наносится на бумагу не въ чистомъ видѣ, а съ примѣсью какой-либо хлористой соли, въ количествѣ отъ $1^1/_2$ до $3^0/_0$; для этого большею частью служатъ химическія соединенія аммонія или натрія съ хлоромъ. При дѣйствіи на альбуминъ **позитивной серебряной ванны**, т. е. раствора азотнокислаго серебра, составъ которой былъ приведенъ на стр. 93, въ альбуминномъ слоѣ и образуется чувствительное къ свѣту химическое соединеніе, т. е. хлористое серебро.

Въ продажѣ имѣется бумага, покрытая альбуминомъ одинъ разъ, и двойной альбуминировки; послѣдняя обладаетъ бо̀льшимъ блескомъ и даетъ при копированіи бо̀льшую глубину въ тѣняхъ, но требуетъ бо̀льшей опытности во время работы.

Съ альбуминной бумагой слѣдуетъ обращаться осторожно, стараясь не захватывать лицевую ея сторону пальцами, въ особенности влажными, потому что отъ этого на ней впослѣдствіи непремѣнно образуются пятна. Мы здѣсь еще разъ напоминаемъ о необходимости соблюдать крайнюю чистоту при фотографическихъ работахъ; малѣйшее количество какого-нибудь посторонняго химическаго вещества, приставшаго къ пальцамъ, къ ваннѣ, бумагѣ и т. д., непремѣнно повредитъ чистотѣ отпечатковъ и произведетъ на нихъ пятна, вывести или смыть которыя уже не возможно.

Сохранять альбуминную бумагу удобнѣе всего въ чистой папкѣ соотвѣтствующаго размѣра и въ такомъ мѣстѣ, которое не было бы слишкомъ сыро, но и не сухо. Съ слегка сыроватой бумагой гораздо удобнѣе обращаться, да и самое серебреніе ея удается гораздо лучше, чѣмъ съ сухой; если бумага сохраняется въ очень сухой комнатѣ, то передъ серебреніемъ ее нужно выдерживать нѣсколько часовъ въ сыромъ мѣстѣ, или же подвергать съ изнанки дѣйствію паровъ чистой воды.

Мы видѣли, что для того, чтобы придать альбуминной бумагѣ чувствительность къ свѣту, ее серебрятъ, т. е. лицевую поверхность ея обрабатываютъ растворомъ азотнокислаго серебра. Въ фотографическихъ заведеніяхъ, гдѣ ежедневно потребляется большое количество чувствительной бумаги, послѣднюю серебрятъ цѣлыми листами, но только въ томъ количествѣ, какое можетъ быть израсходовано въ тотъ же самый день. Сохранять готовую бумагу до другого, а тѣмъ болѣе до третьяго дня нежелательно, потому что она начинаетъ портиться уже по прошествіи сутокъ; азотнокислое серебро, оставшееся свободнымъ на ея поверхности послѣ серебренія, дѣйствуетъ на органическую ткань бумаги, вслѣдствіе чего она желтѣетъ и не даетъ отпечатковъ желаемой чистоты. Впрочемъ, легкая желтизна иногда отходитъ при послѣдующей обработкѣ позитивовъ.

Въ продажѣ встрѣчается альбуминная серебреная бумага, заготовленная въ прокъ, которая могла бы представить большое удобство для любителей, еслибы по результатамъ работы она была равна свѣжеизготовленной. Въ большинствѣ случаевъ, однако, такая бумага копируетъ монотонно и плохо окрашивается.

Серебреніе альбуминной бумаги должно производиться въ темной комнатѣ, но при этомъ не требуется тѣхъ особенныхъ предосторожностей, которыя нообходимы въ негативномъ процессѣ; серебреніе можетъ происходить при свѣтѣ обыкновенной керосиновой лампы, поставленной вблизи кюветки съ растворомъ азотнокислаго серебра. Свѣтъ лампы не вліяетъ замѣтнымъ образомъ на чувствительность бумаги,—гораздо меньшую, чѣмъ чувствительность броможелатинныхъ пластинокъ. Если не имѣется лабораторіи или темной комнаты, которою можно было бы пользоваться для этой цѣли днемъ, то приготовленіе чувствительной бумаги удобнѣе отложить до вечера, и тогда заготовить къ слѣдующему утру необходимое количество ея. Чтобы сохранить высеребреную бумагу, закручивающуюся на лицевую сторону, въ гладкомъ состояніи, её слѣдуетъ разложить между листами тетрадки изъ протечной бумаги и сохранять послѣднюю подъ грузомъ.

Желательно, чтобы для серебренія бумаги имѣлась отдѣльная кюветка, а для фильтрованія позитивной ванны—отдѣльная воронка, потому что нечистая посуда непремѣнно испортитъ растворъ. Кюветки изъ стекла или фаянса, по преимуществу употребляемыя для этой цѣли. должны быть не меньше наибольшаго формата изготовляемыхъ фотографій,

Прежде чѣмъ приступить къ серебренію бумаги, нужно приготовить всѣ требуемыя для этого принадлежности, чтобы во время работы не могло произойти задержки. Удобнѣе всего поставить кюветку съ лѣвой стороны стола, налить въ нее профильтрованной позитивной ванны [1]) въ такомъ количествѣ, чтобы растворъ образовалъ слой не меньше полусантиметра, и, для защиты отъ пыли, прикрыть кюветку листомъ картона.

Направо отъ кюветы располагаются слѣдующіе предметы:

1) Стеклянная палочка.

2) Тонкая плоская палочка изъ каучука или кости, чтобы приподнимать высеребреные листы изъ раствора.

3) Часы карманные или песочные, чтобы наблюдать за продолжительностью серебренія.

4) Деревянные щипчики, изображенные на рис. 122, чтобы держать высеребреную бумагу.

5) Нѣсколько обрѣзковъ чистой пропускной бумаги, приблизительно въ два дюйма длины и въ дюймъ ширины.

6) Тетрадка изъ нѣсколькихъ листовъ химически чистой пропускной бумаги, сложенной по формату чувствительныхъ листковъ, служащая для просушки и сохраненія послѣднихъ. Тетрадка пригодна даже тогда, когда на ней появятся черныя пятна отъ капель ванны; эти пятна не вліяютъ на чистоту чувствительной бумаги.

7) Небольшой кусокъ химически чистой протечной бумаги, чтобы протирать альбуминную бумагу передъ серебреніемъ.

Наконецъ, назначенные для серебренія листки альбуминной бумаги, предварительно нарѣзанные по формату негатива (если послѣдній не очень малъ), удобнѣе всего положить на лѣвую сторону отъ кюветки.

Процессъ серебренія производится при помощи слѣдующихъ пріемовъ. Листокъ альбуминной бумаги, предварительно хорошо вытертый съ лицевой стороны кусочкомъ химически чистой протечной бумаги, берется обѣими руками за два противоположные угла или за противоположныя стороны (рис. 238) **альбуминомъ внизъ**, загибается кверху въ дугу и опускается **до прикосновенія съ растворомъ** сначала серединою, а потомъ и каждымъ изъ загнутыхъ угловъ, по-очередно. При помощи такого пріема, листокъ соприкоснется съ растворомъ всею поверхностью; между ними не образуется воздушныхъ пузырей, а самый растворъ не попадетъ на изнанку листка. Эти два условія необходимы, чтобы на бумагѣ не образовалось пятенъ. Если бы на края листка попала капля — другая серебрянаго раствора, то ее слѣдуетъ снять кусочкомъ протечной бумаги. Чтобы удостовѣриться, нѣтъ-ли подъ бумагою воздушныхъ пузырьковъ, ли-

[1]) При фильтрованіи не слѣдуетъ взбалтывать растворъ, чтобы углекислое серебро, осѣвшее на дно, не поступило въ фильтръ.

стокъ приподымаютъ съ раствора до половины, сначала за одинъ изъ угловъ, потомъ за противоположный—для чего употребляется стеклянная палочка, и если при этомъ окажется, что подъ бумагой есть пузыри, то ихъ снимаютъ также кусочкомъ пропускной бумаги.

Какъ мы уже знаемъ, серебро, находящееся въ растворѣ, соединяется во время серебренія съ хлоромъ соли, введенной въ альбуминъ, образуя чувствительное къ свѣту **хлористое серебро**. Кромѣ того, чрезъ соединеніе серебра съ альбуминомъ на листкѣ получается еще особое вещество — **серебряный альбуминатъ**.

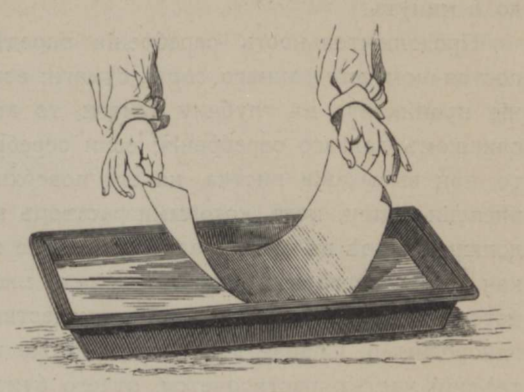


Рис. 238.

Большею частью, вскорѣ послѣ того, какъ листокъ настланъ на поверхность раствора, края его приподымаются и закручиваются кверху, такъ что могутъ испачкать изнанку листка; свертываніе листка указываетъ на слишкомъ сухое состояніе его передъ серебреніемъ, для устраненія чего бумагу слѣдуетъ предварительно выдерживать, въ теченіе нѣсколькихъ часовъ, въ какомъ либо сыромъ мѣстѣ. Чтобы предупредить свертываніе краевъ, нужно въ тотъ моментъ, когда они только что начинаютъ подыматься, **подуть на нихъ вдоль листка**, вслѣдствіе чего края и будутъ придавлены къ раствору.

Альбуминный листокъ оставляется на поверхности раствора въ теченіе нѣкотораго времени. На первый взглядъ можетъ казаться, что серебреніе произойдетъ тѣмъ полнѣе, чѣмъ дольше листокъ будетъ оставленъ на растворѣ, но это не вѣрно; растворъ азотнокислаго серебра, дѣйствуя на альбуминный слой, прежде всего производитъ измѣненіе его **наружной поверхности**, которая **коагулируется**, т. е. дѣлается нерастворимой въ водѣ и, вслѣдствіе этого, до нѣкоторой степени препятствуетъ раствору проникнуть далѣе въ глубь слоя. Затѣмъ уже начинается образованіе хлористаго серебра, количество котораго зависитъ **не отъ продолжительности серебренія**, а отъ количества хлористой соли, введенной въ альбуминъ. Если передержать бумагу на растворѣ, то послѣдній, образовавъ хлористое серебро, станетъ проникать глубже въ массу бумаги и, вмѣсто пользы, принесетъ ей только вредъ. Такая бумага скоро портится, и изображеніе копируется не только на ея поверхности, но и внутри бумаги, отчего получается плохая, вялая копія.

Итакъ, серебреніе должно продолжаться столько времени, пока вся хлористая соль, содержащаяся въ альбуминѣ, не перейдетъ въ чувствительное соединеніе. На продолжительность серебренія вліяютъ: 1) ка-

чество альбумина, 2) толщина его слоя, 3) количество растворенной хлористой соли и 4) концентрація серебряной ванны. Это время, продолжающееся зимой дольше, а лѣтомъ меньше, варіируетъ между $1^1/_2$ и 3 минутами, а при бумагѣ двойной альбуминировки доходитъ даже до 6 минутъ.

Продолжительность серебренія опредѣляется опытомъ и остается постоянною для даннаго сорта бумаги; если при копированіи изображеніе проникаетъ въ глубину бумаги, то это служитъ доказательствомъ слишкомъ долгаго серебренія; если серебреніе было слишкомъ коротко, то, при высыханіи листка, на его поверхности образуются отдѣльныя висящія капли, подъ которыми растворъ не успѣлъ еще проникнуть въ должной мѣрѣ въ слой коагулированнаго альбумина. Въ общемъ, крѣпкая ванна серебритъ дольше, чѣмъ слабая, зато послѣдняя скорѣе истощается, а слѣдовательно и качества бумаги получаются менѣе однородными. Слабая ванна также хуже коагулируетъ альбуминъ; послѣдній частью растворяется, отчего бумага теряетъ блескъ, а ванна загрязняется. Кромѣ того, слабая ванна большею частью даетъ и слабые, вялые отпечатки, лишенные силы и глубины въ тѣняхъ. Выгоднѣе всего употреблять при серебреніи растворъ въ 10—12%.

Понятно, что каждый высеребреный листокъ бумаги отнимаетъ отъ раствора нѣкоторую часть серебра, такъ что, по мѣрѣ употребленія, ванна постепенно слабѣетъ; вмѣстѣ съ тѣмъ въ нее попадаютъ волокна бумаги и пыль изъ воздуха; въ ней растворяется все больше и больше альбумина и того вещества (аммонія или натрія), которое было введено въ альбуминъ для образованія хлористаго серебра. Все это, вмѣстѣ взятое, истощаетъ и загрязняетъ ванну, вслѣдствіе чего послѣдняя, по мѣрѣ употребленія, мѣняетъ свои свойства, а вмѣстѣ съ тѣмъ измѣняются и качества высеребреной бумаги.

Многочисленными опытами опредѣлено, что **каждый листъ бумаги** обыкновеннаго формата, т. е. 55 $\times$ 45 сантиметровъ, извлекаетъ изъ раствора немного болѣе двухъ граммовъ серебра. Для того, чтобы имѣть чувствительную бумагу, по возможности, постоянно одинаковаго качества, нужно поддерживать крѣпость раствора, хотя приблизительно, въ одинаковомъ состояніи. Это легче всего достигается, если прибавлять въ ванну, послѣ каждыхъ вновь высеребреныхъ двухъ цѣлыхъ листовъ бумаги—5 граммовъ азотнокислаго серебра. При такомъ способѣ поддерживанія крѣпости серебрянаго раствора и при періодическомъ приливаніи къ нему нѣкотораго количества свѣжаго 10%наго, взамѣнъ израсходованнаго, одинъ и тотъ же растворъ можетъ служить долгое время.

Упомянемъ еще и о способахъ очищенія ванны отъ попадающихъ въ нее постороннихъ органическихъ веществъ; если ихъ много, то они слегка окрашиваютъ растворъ и, слѣдовательно, пачкаютъ бумагу. Лучшее средство для **полнаго уничтоженія** органическихъ продуктовъ состоитъ въ томъ, что склянку съ растворомъ выставляютъ на солнце;

приблизительно черезъ сутки, а лѣтомъ и скорѣе, органическія вещества, вмѣстѣ съ небольшимъ количествомъ металлическаго серебра, осядутъ на дно въ видѣ черныхъ хлопьевъ. Поэтому полезно вообще всегда сохранять серебряный растворъ на свѣту.

Другой способъ обезцвѣчиванія позитивной ванны, не уничтожающій однако органическія вещества, имѣетъ за собою преимущество быстраго дѣйствія. Для этого заготовляется слѣдующій растворъ:

Воды	100 к. с.
Марганцовокислаго калія . .	1 гр.

Этотъ растворъ, розоваго цвѣта, приливаютъ по каплямъ въ серебряную ванну, которую взбалтываютъ, отчего розовый цвѣтъ ея исчезаетъ. Приливаніе марганцовокислаго калія продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока розовый цвѣтъ, получаемый при этомъ серебрянымъ растворомъ, перестанетъ уничтожаться. Тогда ванну слѣдуетъ профильтровать.

Что касается растворяющихся въ серебряной ваннѣ солей, введенныхъ въ альбуминъ, то присутствіе ихъ скорѣй полезно, чѣмъ вредно, потому что онѣ уменьшаютъ, хотя и въ незначительной степени, расходованіе серебра при серебреніи.

Когда пройдетъ время, назначенное для серебренія листка, послѣдній слегка приподнимаютъ съ раствора за одинъ изъ угловъ при помощи палочки, защемляютъ этотъ уголъ щипчиками и весьма медленнымъ и плавнымъ движеніемъ снимаютъ листокъ съ раствора. Можно снять его такъ, что онъ почти не увлечетъ за собою жидкости и только на нижнемъ углу останется небольшое количество ея, устраняемое кусочкомъ протечной бумаги. Другой пріемъ для сниманія листка состоитъ въ томъ, что, приподнявъ его за уголъ, какъ сказано выше, подъ него подкладываютъ стеклянную палочку и протягиваютъ черезъ нее бумагу, какъ изображено на рис. 239; жидкость, приставшая къ ея поверхности, задерживается и стекаетъ по палочкѣ.

Высеребреный листокъ укладывается въ заготовленную тетрадку изъ протечной бумаги, въ которой высушивается и сохраняется подъ какимъ либо грузомъ.

Другой способъ сушки бумаги состоитъ въ томъ, что ее вѣшаютъ щипчиками на горизонтально протянутой веревочкѣ (рис. 240); при этомъ листки слѣдуетъ переворачивать, по мѣрѣ высыханія, нижнимъ угломъ вверхъ, для того, чтобы высыханіе происходило возможно равномѣрнѣе. Когда листки начнутъ свертываться, ихъ снимаютъ и сохраняютъ въ тетрадкѣ изъ протечной бумаги, какъ выше было уже сказано.

Мы упомянули только что о томъ вліяніи, какое оказываетъ крѣпость ванны на качество копируемаго изображенія: не меньшее вліяніе производитъ на послѣднее какъ степень влажности, такъ и время сушки бумаги. Смотря по температурѣ воздуха, въ которомъ сохнетъ бумага,

просушка можетъ продолжаться отъ нѣсколькихъ минутъ и до нѣсколькихъ часовъ. Чѣмъ быстрѣе сохнетъ бумага, тѣмъ глубже она копируетъ; но за быстро высыхающей бумагой трудно слѣдить и ее легко пересушить; въ послѣднемъ случаѣ она копируетъ медленно и даетъ вялые отпечатки безъ силы. Однако недосушить бумагу еще

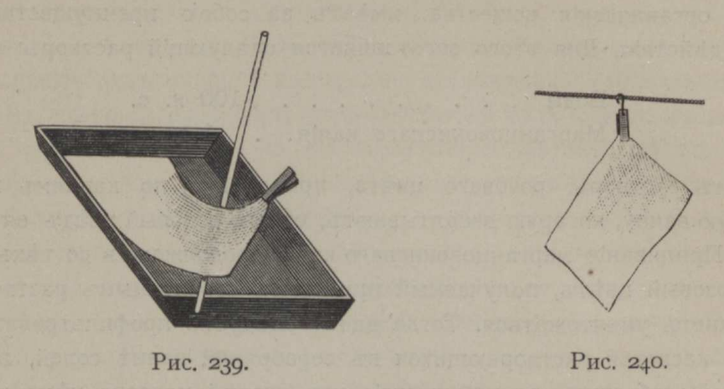


Рис. 239. Рис. 240.

хуже, потому что тогда она точно также копируетъ вяло, и, кромѣ того, можетъ легко испортить негативъ пятнами серебра. Для того, чтобы опредѣлить надлежащее состоянiе бумаги, при которомъ она будетъ копировать съ полною силою и глубиною тѣней, нужно прiобрѣсти нѣкоторую опытность.

Необходимость присутствiя въ высеребреной бумагѣ нѣкоторой доли влажности вызывается слѣдующимъ обстоятельствомъ. Мы уже имѣли случай упомянуть на стр. 231 о томъ, что на бумагѣ остается послѣ серебренiя нѣкоторое количество свободнаго азотнокислаго серебра, не перешедшаго въ хлористое; присутствiе этой соли обладаетъ въ высокой степени свойствомъ увеличивать свѣточувствительность другихъ серебряныхъ соединенiй. Если высеребреную бумагу промыть въ нѣсколькихъ водахъ, чтобы извлечь этотъ излишекъ азотнокислаго серебра, то бумага сдѣлается очень мало чувствительною къ свѣту. Когда въ бумагѣ имѣется нѣкоторая доля влаги, то, во время копированiя, свободное азотнокислое серебро входитъ въ химическое соединенiе съ хлоромъ, отдѣлившимся изъ хлористаго серебра отъ дѣйствiя свѣта, образуетъ вновь хлористое серебро и такимъ путемъ облегчаетъ дальнѣйшiй процессъ копированiя.

Итакъ, для изготовленiя чувствительной бумаги хорошаго качества, нужно выполнить слѣдующiя условiя:

1) Серебряный растворъ долженъ быть **средней** или **слегка щелочной реакцiи**.

2) Въ немъ должно быть не менѣе 10% серебра.

3) Серебренiе должно быть лишь настолько продолжительно, чтобы растворъ впитался только въ альбуминный слой, а не въ самую бумагу, и чтобы при серебренiи растворилось какъ можно меньше альбумина.

4) Бумага должна быть высушена въ мѣру.

Эти условія выполняются, какъ мы уже видѣли, при помощи слѣдующихъ пріемовъ:

1) Профильтровать серебряную ванну надлежащей концентраціи въ чистую кюветку, удостовѣрившись предварительно:

а) что она не кислой реакціи (лакмусовой бумажкой) и

б) что она очищена отъ органическихъ примѣсей.

2) Собрать и разложить въ порядкѣ всѣ предметы, необходимые для серебренія.

3) Протереть кусочкомъ чистой пропускной бумаги лицевую сторону альбуминной бумаги, заранѣе нарѣзанной на листки удобной величины.

4) Согнуть листокъ въ дугу, альбуминомъ внаружу, и опустить на поверхность раствора сначала средину, потомъ—понемногу—правый и лѣвый концы.

5) Привести въ дѣйствіе песочные часы или замѣтить время по карманнымъ часамъ.

6) Наблюдать, чтобы края бумаги не свернулись въ трубку; подуть на нихъ, если они начнутъ подниматься.

7) Приподнять стеклянной палочкой поочередно правую и лѣвую половины листка, чтобы удостовѣриться, что подъ нимъ нѣтъ воздушныхъ пузырей; если послѣдніе окажутся, снять ихъ протечной бумагой. При этомъ наблюдать, чтобы растворъ не попалъ на изнанку листка.

8) Продержать листокъ на поверхности раствора столько времени, сколько опредѣлено было прежними опытами. По прошествіи этого времени:

9) Приподнять стеклянной палочкой одинъ изъ угловъ листка, взять его щипчиками и затѣмъ медленнымъ движеніемъ снять весь листъ съ раствора, проводя его лицевою стороною черезъ палочку для удаленія лишней жидкости.

10) Снять капли съ поверхности листка кусочкомъ протечной бумаги.

11) Приступить въ просушкѣ бумаги:

а) положивъ ее въ тетрадку протечной бумаги, которую покрыть доской и грузомъ, или

б) захвативъ листокъ за одинъ или два угла щипчиками, повѣсить на веревочку и перемѣнять положеніе его для равномѣрнаго высушиванія. Уложить листокъ въ тетрадку подъ грузъ тогда, когда онъ свернется въ трубочку и перестанетъ липнуть.

Копированіе позитивовъ.

Когда дневной запасъ чувствительной бумаги заготовленъ и она высушена въ мѣру, можно приступить къ копированію съ негативовъ. Полезно разобрать послѣдніе, раздѣливъ ихъ, смотря по силѣ, на **слабые, средніе** и **сильные** и удостовѣриться, что на изнанкѣ ихъ нѣтъ

потёковъ или пятенъ. Слѣдуетъ также вытереть и зеркальныя стекла копировальныхъ рамокъ. Затѣмъ уже, разобравъ заготовленную бумагу по форматамъ, можно уложить ее на лицевую сторону негативовъ, съ которыхъ смахнута пыль широкою кистью, и вмѣстѣ съ послѣдними помѣстить въ копировальныя рамы, соблюдая при этомъ тѣ правила, которыя изложены были на стр. 229. Заполненіе рамъ должно производиться при слабомъ свѣтѣ, вдали отъ оконъ, или, еще лучше, при свѣтѣ лампы.

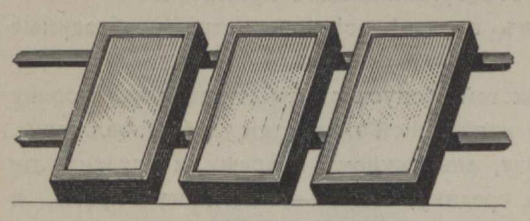


Рис. 241.

Заполненныя копировальныя рамы выставляются на свѣтъ въ такомъ положеніи, чтобы онѣ имѣли нѣкоторый уклонъ назадъ (рис. 241). За исключеніемъ рѣдкихъ случаевъ, копированіе производится всегда при **разсѣянномъ свѣтѣ** неба; слѣдовательно, для выставки рамъ лучше всего пользоваться такимъ окномъ, которое обращено на сѣверъ, къ открытому небу, не затемненному зданіями, деревьями и проч.

Свѣтъ оказываетъ дѣйствіе на чувствительную бумагу довольно **медленно**, а потому копируемое позитивное изображеніе появляется только постепенно, сначала слабо, потомъ все сильнѣе и сильнѣе. По прошествіи нѣкотораго времени, смотря по силѣ негативовъ и свѣта, можно снять одну изъ рамокъ и, отнеся её подальше отъ окна въ глубину комнаты, открыть одну изъ половинокъ крышки, отогнуть чувствительный листокъ отъ негатива и осмотрѣть копирующееся изображеніе. Если изображеніе еще недостаточно отпечаталось, т. е. не получило еще достаточной силы, то, приведя снова раму въ порядокъ, ее ставятъ на прежнее мѣсто и осматриваютъ такимъ же образомъ остальныя. Этотъ пріемъ повторяется періодически до окончанія печатанія всѣхъ негативовъ.

На продолжительность печатанія вліяютъ, кромѣ густоты негатива и чувствительности самой бумаги, еще и тѣ условія силы свѣта, которыя были приведены въ негативномъ процессѣ, въ главѣ объ освѣщеніи пластинки. Большею частью печатаніе продолжается отъ одного до нѣсколькихъ часовъ, но въ короткіе и тёмные осенніе и зимніе дни на копированіе можетъ потребоваться даже нѣсколько дней, такъ что въ это время, при густомъ негативѣ, бумага можетъ пожелтѣть прежде, нежели изображеніе достигнетъ нужной силы.

По мѣрѣ того, какъ копированіе продолжается, изображеніе, появившееся сначала только противъ самыхъ прозрачныхъ мѣстъ негатива, т. е. въ тѣняхъ, обнаруживается понемногу все дальше, достигая полутоновъ и наконецъ — свѣтлыхъ мѣстъ. Копированіе должно быть окончено только тогда, когда самыя свѣтлыя мѣста изображенія

получатъ нѣкоторую **ясно различаемую окраску**, густыя тѣни будутъ **совсѣмъ завалены**, а свободныя части чувствительной бумаги вокругъ негатива **почернѣютъ настолько**, что получатъ **металлическій отливъ**. При послѣдующей обработкѣ позитива сила изображенія уменьшается; онъ дѣлается значительно блѣднѣе, чѣмъ былъ при окончаніи копированія. Степень перекопированія трудно поддается описанію, тѣмъ болѣе, что и дальнѣйшее ослабленіе копій не всегда происходитъ въ одинаковой мѣрѣ. Чтобы пріобрѣсти навыкъ къ должной перекопировкѣ позитивныхъ отпечатковъ, лучше всего спечатать съ одного и того же негатива нѣсколько копій различной силы и потомъ, при дальнѣйшихъ работахъ, руководствоваться тою изъ нихъ, которая красивѣе другихъ и ближе соотвѣтствуетъ дѣйствительному виду сфотографированнаго предмета. Совѣтуютъ, между прочимъ, опредѣлять перекопированіе позитива нижеслѣдующимъ образомъ: положимъ, что послѣ двухъ-часовой выставки копія достигла той силы, какая желательна въ готовомъ отпечаткѣ; тогда нужно продлить копированіе **еще столько же времени**, чтобы получить эту желаемую силу на готовомъ отпечаткѣ.

Для того, чтобы получать всегда возможно лучшія копіи, — **разные негативы** слѣдуетъ **копировать различнымъ образомъ**, смотря по тому, какими качествами или недостатками они обладаютъ. Умѣніе распознавать своевременно, т. е. до копированія, какъ негативъ будетъ спечатываться, достигается навыкомъ, пріобрѣтеніе котораго необходимо для полнаго успѣха.

Мы уже сказали, что полезно распредѣлить негативы на группы сообразно ихъ силѣ; дѣло въ томъ, что сила свѣта, дѣйствующаго на копируемое изображеніе чрезъ тотъ или другой негативъ, должна быть соразмѣрна именно съ силою, съ густотою данныхъ негативовъ. Нужно, чтобы **свѣтъ** былъ **тѣмъ сильнѣе, чѣмъ сильнѣе** негативъ, и на оборотъ, чтобы онъ былъ **тѣмъ слабѣе, чѣмъ слабѣе** негативъ; другими словами, негативъ слѣдуетъ копировать, относительно, тѣмъ быстрѣе, чѣмъ онъ гуще, и тѣмъ медленнѣе, чѣмъ онъ прозрачнѣе. Медленное печатаніе слабыхъ негативовъ достигается при помощи покрыванія копировальныхъ рамокъ зеленымъ стекломъ или обыкновенной папиросной бумагой, положенной въ одинъ, два или три слоя, сообразно со степенью прозрачности негатива и съ силою свѣта.

Между негативами, проявленными гидрохинономъ, лучше всего печатаютъ такіе, которые по виду можно было бы причислить скорѣе къ разряду немного передержанныхъ, чѣмъ къ нормальнымъ, но при этомъ между свѣтомъ и тѣнью на нихъ должны быть довольно значительные контрасты. Такіе негативы даютъ блестящія копіи съ деталями въ тѣняхъ и свѣтахъ, съ мягкими переходами и сильными контрастами. Между тѣмъ негативъ, кажущійся весьма хорошимъ по внѣшнему виду, т. е. имѣющій сильные свѣта съ мягкими переходами въ полутонахъ и совсѣмъ прозрачныя, чистыя, глубокія тѣни, копируетъ, при равныхъ

условіяхъ освѣщенія, гораздо хуже, чѣмъ можно было бы ожидать. При печатаніи съ такого негатива, тѣни черезчуръ перепечатываются прежде, нежели подробности въ свѣтахъ успѣютъ обозначиться съ достаточною силою. При негативахъ недодержанныхъ, т. е. имѣющихъ недостатки въ переходахъ между прозрачными тѣнями и черными свѣтами, копіи выйдутъ жесткія, контрастныя, съ совсѣмъ заваленными тѣнями и бѣлыми, плоскими свѣтами безъ подробностей. Наоборотъ, вялые негативы, т. е. неимѣющіе достаточнаго контраста между свѣтомъ и тѣнями, могутъ произвести только монотонныя копіи, лишенныя силы.

Изъ приведенныхъ негативовъ разнаго качества, оба первые можно печатать безъ всякаго прикрытія, но второй долженъ быть освѣщенъ сильнѣе, чѣмъ первый, т. е. для него нужно выбрать день посвѣтлѣе. Если копированіе его пойдетъ быстро, то глубокія тѣни на копіи не поспѣютъ перекопироваться въ то время, когда свѣта выработаются съ надлежащею силою.

Если данный негативъ **слабъ**, хотя и гармониченъ, то его необходимо **копировать чрезъ** папиросную **бумагу** въ одинъ или нѣсколько слоевъ, чтобы замедлить копированіе. Понятно, что свѣтъ, проникающій черезъ прикрытый негативъ, ослабляется, и, слѣдовательно, нужно копировать гораздо болѣе продолжительное время, чтобы копіи могли достигнуть надлежащей силы—отчего контрасты между свѣтомъ и тѣнью увеличатся. Если, однако, негативъ **очень** вялъ, то хотя приведенный способъ копированія и помогаетъ, но только до извѣстной степени. Такіе негативы лучше печатать на аристотипной бумагѣ, потому что она, сама по себѣ, имѣетъ свойство печатать контрастно. Чтобы исправить такой негативъ и сдѣлать его пригоднымъ для печати на альбуминной бумагѣ, остается одно средство, это **усилить** его болѣе или менѣе при помощи того способа, который былъ изложенъ въ негативномъ процессѣ на стр. 218.

Не слѣдуетъ забывать, что вялыя копіи могутъ получиться и отъ причинъ, независящихъ отъ негатива, напр., отъ неправильнаго серебренія и сушенія бумаги, о чемъ уже было сказано въ предыдущей главѣ. Поэтому, если при надлежащихъ условіяхъ копированія негатива **средней силы** получаются **вялыя копіи**, то причина этого заключается въ недостаточной чувствительности бумаги, т. е. зависитъ отъ качествъ ванны, отъ пріемовъ серебренія и просушки бумаги, которые и нужно исправить.

Если негативъ обладаетъ черезчуръ сильными, не гармоничными **контрастами**, то медленное печатаніе еще болѣе зачернитъ его тѣни. Такой негативъ нужно копировать какъ можно **скорѣй**, чтобы получить детали въ свѣтахъ ранѣе, чѣмъ тѣни успѣютъ перепечататься. Мы уже указали, что печатаніе непосредственно въ лучахъ солнца производится только въ исключительныхъ случаяхъ; оно можетъ быть при-

мѣнено къ дѣлу съ успѣхомъ только тогда, когда имѣется негативъ правильно выдержанный и гармоничный по распредѣленію свѣта и тѣни, но слишкомъ долго проявленный и сдѣлавшійся отъ того **слишкомъ густымъ**. Чтобы получить хорошую копію съ такого негатива, его именно и нужно печатать на солнцѣ, т. е. очень быстро, потому что иначе отъ долгаго печатанія можетъ получиться жесткость изображенія. Точно также поступаютъ и съ негативомъ, который былъ **переусиленъ**. При черезчуръ густыхъ негативахъ случается, что и на солнцѣ не удается пропечатать всѣ детали въ свѣтахъ; тогда можно еще болѣе ускорить выработку этихъ мѣстъ, освѣтивъ ихъ черезъ двояковыпуклое стекло, которое, какъ извѣстно, концентрируетъ лучи въ небольшой свѣтовой кружокъ около своего фокуса; стекломъ нужно водить передъ даннымъ мѣстомъ, а не держать его неподвижно, при томъ въ такомъ отдаленіи отъ негатива, чтобы фокусное разстояніе стекла не приходилось на самомъ негативѣ или на чувствительной бумагѣ, потому что послѣднюю можно прожечь въ этомъ мѣстѣ вслѣдствіе тепла, развивающагося отъ лучей, собранныхъ стекломъ.

Такимъ образомъ 1) **негативы нормальной силы** копируются при хорошемъ разсѣянномъ свѣтѣ, непосредственно отраженномъ отъ неба; 2) негативы **передержанные и вялые** печатаются подъ папиросной бумагой въ одинъ или нѣсколько слоевъ, также при разсѣянномъ свѣтѣ; наконецъ 3) **густые негативы**, а также и недодержанные, если придетъ охота печатать послѣдніе, нужно подвергать во время копированія прямому дѣйствію солнечныхъ лучей.

По мѣрѣ того, какъ отпечатки достигаютъ должной силы, ихъ вынимаютъ изъ копировальныхъ рамъ и прячутъ въ чистую коробку съ крышкой, гдѣ они сберегаются до окончанія копировки всего дневнаго запаса. Какъ разглядываніе отпечатковъ, такъ и выниманіе ихъ изъ копировальныхъ рамъ нельзя производить на сильномъ свѣту.

При копированіи портретовъ, главнымъ образомъ—грудныхъ и головокъ,—нерѣдко **виньетируютъ копіи**, т. е. придаютъ имъ такой видъ, при которомъ фонъ, а также и изображеніе кругомъ понемногу теряютъ силу и сливаются съ тономъ бумаги (рис. 164 и 166). Иные негативы необходимо виньетировать, чтобы они вышли опрятно, напр., если на портретѣ съ боковъ получились какіе-либо посторонніе предметы, неумѣстные рядомъ съ портретомъ, которые портятъ красоту снимка.

Прежде чѣмъ приступить къ печатанію того негатива, съ котораго предполагается сдѣлать виньетированную копію, нужно изготовить шаблонъ изъ картона съ вырѣзкою соотвѣтствующаго размѣра. Для этого на негативъ кладутъ кусокъ бѣлой писчей бумаги и на свѣтъ обводятъ на ней контуры головы и той части бюста, которая должна выйти на копіи; затѣмъ вычерченную часть вырѣзаютъ, наносятъ ее на середину листа картона такого размѣра, чтобы онъ покрывалъ копировальную раму, и вырѣзаютъ въ послѣднемъ такое-же отверстіе (рис. 242).

Когда негативъ вмѣстѣ съ чувствительнымъ листкомъ уложенъ въ копировальную раму, полученную **маску** или **виньетку** прикрѣпляютъ четырьмя гвоздиками или чертежными кнопками къ краямъ рамы такъ, чтобы она была расположена надъ зеркальнымъ стекломъ, а вырѣзъ ея приходился какъ разъ противъ соотвѣтствующихъ частей негатива. При этомъ между маской и стекломъ долженъ остаться свободный промежутокъ не менѣе 1 или $1^1/_2$ сантиметровъ; если края рамки такъ низки, что этотъ промежутокъ меньше, то на нихъ слѣдуетъ прибить соотвѣтствующіе брусочки и уже на послѣдніе укрѣпить маску. Вообще, чѣмъ промежутокъ между негативомъ и маской больше (однако только до извѣстнаго предѣла), тѣмъ мягче и послѣдовательнѣе будетъ тушовка изображенія. При копированіи нужно, чтобы свѣтъ падалъ на вырѣзъ **перпендикулярно къ стеклу**, потому что при косыхъ лучахъ тушовка также будетъ косая и распредѣлится только съ одной стороны снимка.

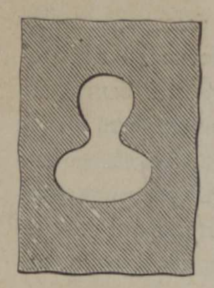


Рис. 242.

Иногда между маской и зеркальнымъ стекломъ, по краямъ вырѣза, прокладываются тонкія полосы ваты, которыя, удерживая свѣтъ, производятъ еще болѣе постепенное ослабленіе тона.

Маску можно устроить и иначе (рис. 243); вырѣзавъ въ картонѣ отверстіе меньшаго размѣра, чѣмъ головка, контуры отверстія надрѣзываются перпендикулярно и надрѣзанныя части загибаются болѣе или менѣе вверхъ, отчего при копированіи и получается равномѣрное ослабленіе тона.

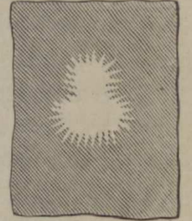


Рис. 243.

Кромѣ виньетированія, можно спечатывать портреты въ овалъ или четыреугольникъ, состоящій изъ одноцвѣтной рамки слабаго тона; отъ этого съ большимъ рельефомъ и большею силою выдѣляются свѣтлыя мѣста портрета. Подобнаго рода позитивный отпечатокъ мы видимъ напр. на рис. 195; можетъ быть, явится также желаніе скопировать подъ изображеніемъ фамилію или надпись и украшенія. Это достигается повторительнымъ печатаніемъ — сначала портрета, потомъ рамки, при помощи двухъ разныхъ, но соотвѣтствующихъ другъ другу по величинѣ **шаблоновъ**. Въ листѣ непрозрачной бумаги дѣлается вырѣзъ желаемой формы, вслѣдствіе чего получаются двѣ отдѣльныя части, которыя и образуютъ два соотвѣтствующихъ шаблона. Внѣшняя часть (рис. 244) подклеивается къ изнанкѣ негатива и послѣ того послѣдній копируется: части листка, покрытыя шаблономъ, останутся послѣ копиро-

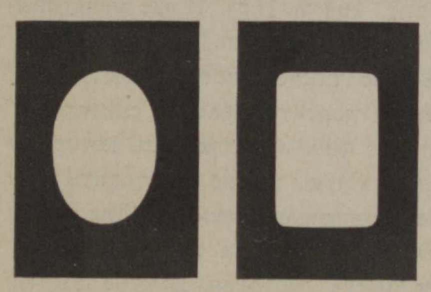


Рис. 244.

ванія бѣлыми. Затѣмъ внутреннюю часть шаблона (рис. 245) предварительно подклеиваютъ къ чистому стеклу; когда негативъ спечатанъ, копію подкладываютъ подъ второй шаблонъ такъ, чтобы совершенно точно прикрыть имъ часть листка, скопированную подъ негативомъ. Когда шаблонъ установленъ вѣрно, копія вновь выставляется на свѣтъ, чтобы получить на краяхъ легкую окраску; самое изображеніе останется при этомъ прикрытымъ отъ свѣта и слѣдовательно не пострадаетъ [1]).

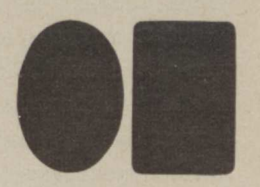


Рис. 245.

Если въ рамку нужно впечатать какую нибудь надпись, то и это дѣлается повторительной копировкой, причемъ надпись переводится на соотвѣтствующее мѣсто стекла втораго шаблона, какъ указано было на стр. 151. Она скопируется тономъ болѣе слабымъ, чѣмъ самый фонъ.

Какъ виньетки для оттѣненія фона, такъ и шаблоны можно получать готовыми въ складахъ фотографическихъ принадлежностей. Виньетки дѣлаются или изъ желатина, и тогда имѣютъ прозрачную средину и постепенно сгущающіеся края, или же они похожи на картонныя, приведенныя выше, и дѣлаются, для прочности, изъ тонкаго листоваго цинка, съ приподнятыми вверхъ краями, или изъ резиновой пластинки.

Такимъ же образомъ можно впечатать и облака въ ландшафтный отпечатокъ. Для этого нужно, конечно, имѣть отдѣльный негативъ, лучше нѣсколько большаго размѣра, на которомъ были бы сняты подходящіе для даннаго сюжета облака. Впечатываніе облаковъ производится однимъ изъ нижеслѣдующихъ способовъ. Прежде всего дѣлается отдѣльный отпечатокъ съ даннаго ландшафтнаго негатива, который служитъ только для производства маски или шаблона и который не нужно ни вирировать, ни закрѣплять; изъ него вырѣзываются, по контуру горизонта, деревьевъ и т. п., двѣ маски: одна—соотвѣтствующая небу, другая—самому ландшафту. Послѣдняя маска, т. е. вырѣзъ ландшафта, укладывается на облачный негативъ соотвѣтствующимъ образомъ, покрывается листкомъ чувствительной бумаги и все вмѣстѣ выставляется на свѣтъ въ копировальной рамѣ. Такимъ образомъ получается облачный отпечатокъ съ чистымъ мѣстомъ вмѣсто ландшафта. Облачный отпечатокъ укладывается затѣмъ на ландшафтный негативъ такъ, чтобы контуры послѣдняго совпали съ контурами вырѣзанной маски, небо же прикрывается снаружи копировальной рамы отрѣзкомъ маски, такъ, чтобы по возможности сгладить границы между ландшафтнымъ и облачнымъ отпечаткомъ.

Если контуры ландшафта очень сложны, такъ что по нимъ нельзя вырѣзать точной маски, то для впечатыванія облаковъ можетъ быть

[1]) Спечатываніе такой рамки вокругъ портрета можно производить и безъ копировальной рамы.

примѣненъ другой пріемъ. Прежде всего контуры ландшафта обводятся на негативѣ черной краской при помощи кисточки; при этомъ части рисунка вполнѣ рѣзкія, какъ напр., дома и т. п., обводятся съ лицевой стороны негатива, части же менѣе опредѣленныя, напр., деревья и проч., прокрываются съ изнанки негатива; самая же поверхность неба внутри обведенныхъ контуровъ закрывается шаблономъ изъ непрозрачной бумаги. Когда негативъ, подготовленный такимъ образомъ, отпечатанъ, то небо на немъ получается бѣлымъ; отпечатокъ прикладывается затѣмъ къ облачному негативу и съ нимъ вмѣстѣ выставляется на свѣтъ. При этомъ та часть копировальной рамы, подъ которой располагается отпечатанный ландшафтъ, прикрывается кускомъ темной, слегка смоченной матеріи, края которой легко расположить приблизительно по контурамъ даннаго ландшафта и такимъ образомъ защитить отпечатанный ландшафтъ отъ вліянія свѣта.

Вмѣсто куска матеріи для закрытія ландшафта можно также примѣнить кусокъ непрозрачной толстой бумаги, край котораго вырѣзанъ приблизительно по контуру ландшафта. Этотъ кусокъ слѣдуетъ потихоньку двигать впередъ и назадъ при печатаніи облаковъ, такъ, чтобы тонъ неба по немногу и не замѣтно переходилъ въ ранѣе отпечатанный ландшафтный снимокъ.

Такимъ образомъ, процессъ копированія на чувствительной альбуминной бумагѣ производится при помощи слѣдующихъ пріемовъ:

1) Негативы разобрать по ихъ силѣ на:

а) сильные и густые,
б) нормальные и
в) слабые и вялые.

2) Вытереть изнанку негативовъ, а равно и зеркальныя стекла копировальныхъ рамъ; смахнуть пыль съ лицевой стороны негативовъ при помощи широкой кисти.

3) Если между негативами есть такіе, которые предполагается копировать съ оттѣненнымъ фономъ или при помощи шаблоновъ, то слѣдуетъ заготовить маски или соотвѣтствующіе шаблоны и послѣдніе укрѣпить на негативахъ.

4) Покрыть негативы чувствительной бумагой и размѣстить ихъ въ копировальныя рамы.

5) Приладить маски, если есть копіи съ оттѣненнымъ фономъ.

6) Выставить рамы на свѣтъ и прикрыть папиросной бумагой тѣ изъ нихъ, въ которыхъ находятся слабые негативы.

7) Если есть густые негативы, то печатать ихъ отдѣльно на солнцѣ.

8) Наблюдать за копированіемъ, разглядывая изображенія отъ времени до времени (не на сильномъ свѣту), и, въ случаѣ какихъ либо поправокъ,—напр. въ маскахъ и виньеткахъ, или въ ослабленіи и въ усиленіи свѣта,—дѣлать эти поправки какъ можно раньше.

9) Печатать столько времени и доводить изображенiе до такой силы, чтобы самые густые свѣта были замѣтно перекопированы, иначе копiи въ окончательномъ видѣ будутъ лишены необходимой выразительности. Лучше немного перепечатать ихъ, чѣмъ недопечатать, потому что копiи въ оконченномъ видѣ будутъ нѣсколько слабѣе.

10) При печатанiи нормальныхъ негативовъ на альбуминной бумагѣ, слѣдуетъ наблюдать, съ достаточной ли силой они копируются; если этого нѣтъ, то въ приготовленiи чувствительной бумаги сдѣланы ошибки.

11) Снять рамки со свѣта, когда позитивы допечатаны.

12) Переложить шаблоны и откопировать рамки на копiяхъ, придавъ имъ легкую окраску.

13) Сохранять спечатанные листки въ чистой закрытой коробкѣ, пока весь дневной запасъ не будетъ скопированъ.

Окраска, закрѣпленiе и промывка альбуминныхъ отпечатковъ.

Скопированные листки имѣютъ рыжевато-красный, **некрасивый тонъ,** который можно измѣнить посредствомъ окраски ихъ въ вирирующемъ растворѣ.

Прежде чѣмъ приступить къ этому процессу, нужно основательно **промыть копiи** въ чистой водѣ, чтобы удалить изъ бумаги впитавшееся въ нее свободное азотнокислое серебро и продукты разложенiя хлористаго серебра; если они не будутъ извлечены, то они будутъ разрушать окрашивающiй золотой растворъ и, вслѣдствiе сего, отпечатки станутъ плохо окрашиваться. Промывку производятъ непремѣнно передъ самой окраской листковъ, по возможности въ тотъ же самый день, когда они были скопированы.

Предварительная промывка производится въ чистой кюветкѣ съ водою, въ которую **вполнѣ чистыми руками погружаютъ** отпечатанныя копiи, одну за другою, лицевою стороною внизъ, и наблюдаютъ за тѣмъ, чтобы онѣ не скручивались **и не слипались**. Для этого полезно слегка покачивать кюветку, что ускоряетъ и раствоpенiе свободнаго серебра, находящагося въ нихъ.

Промывку слѣдуетъ вести въ полутемномъ мѣстѣ, чтобы бѣлыя части снимковъ не пострадали отъ свѣта, и при этомъ **мѣнять воду раза четыре** или **пять,** съ промежутками въ нѣсколько минутъ; въ бутыль съ остатками сливаютъ только первую перемѣну воды, потому что послѣдующiя на столько уже бѣдны серебромъ, что ихъ сохранять не стоитъ. Промывка не должна продолжаться долѣе 15—20 минутъ; иначе можетъ затянуться правильное теченiе процесса окраски.

Если принять все серебро, заключающееся въ какомъ либо листкѣ альбуминной бумаги, за 100, то на образованіе изображенія расходуется только **3** части его; отъ 50 до 55 частей остается въ промывной водѣ; до 35 частей растворяется при фиксированіи, а недостающія семь частей теряются въ фильтрахъ, обрѣзкахъ бумаги и проч. Изъ этого видно, что промываніе копій имѣетъ значеніе и помимо сохраненія золотой ванны; при помощи его можно извлечь половину того количества серебра, которое израсходовано было на приготовленіе бумаги, а слѣдовательно, имѣется возможность составить значительное сбереженіе этого дорогого продукта въ тѣхъ случаяхъ, когда копированіе производится въ значительныхъ размѣрахъ.

Чтобы **извлечь серебро** изъ промывной воды, вылитой въ бутыль съ остатками, въ нее нужно прилить нѣсколько капель хлористоводородной или соляной кислоты, отчего растворъ, при взбалтываніи, тотчасъ-же дѣлается мутнымъ, вслѣдствіе образовавшагося въ немъ хлористаго серебра; затѣмъ, по прошествіи полусутокъ, это серебро, нерастворимое въ водѣ, осядетъ на дно бутыли въ видѣ сѣроватаго порошка. Когда осадка накопится много, воду фильтруютъ, причемъ хлористое серебро остается на фильтрѣ; его можно обратить вновь въ азотнокислое—и послѣднее употребить въ дѣло.

Промытыя копіи тотчасъ же открашиваются, т. е. подвергаются дѣйствію виража и, хотя этотъ процессъ очень не труденъ по пріемамъ, за то онъ требуетъ значительнаго навыка для своевременнаго опредѣленія того оттѣнка, который отпечатки получатъ послѣ окончательной отдѣлки.

Откраску можно производить при слабомъ дневномъ свѣтѣ; при немъ легче опредѣлить дѣйствительный тонъ, пріобрѣтенный отпечатками во время откраски; но лучше, если откраска производится при искусственномъ свѣтѣ, напр. лампы, потому что въ этомъ случаѣ лучше сохраняются бѣлыя мѣста и освѣщеніе можетъ быть всегда одинаковымъ какъ по силѣ, такъ и по цвѣту. Опечатки слѣдуетъ всегда доводить до одного и того же тона, о которомъ судятъ, разсматривая ихъ на просвѣтъ. Нужно также замѣтить, что **промывная вода, виражъ** и **закрѣпляющій растворъ** должны быть приблизительно **одной и той же температуры**, притомъ не слишкомъ низкой, не менѣе 12^0 Реом., потому что въ противномъ случаѣ вирированіе и закрѣпленіе происходитъ очень медленно и неравномѣрно.

Въ совершенно чистую кюветку наливаютъ такое количество золотого раствора, чтобы онъ могъ покрыть отпечатки съ большимъ избыткомъ, и ставятъ ее рядомъ съ той, въ которой плаваютъ промытыя копіи. Послѣднія вынимаютъ поочередно изъ промывной воды за одинъ изъ угловъ, даютъ стечь излишку жидкости, и медленнымъ движеніемъ кладутъ ихъ въ растворъ, обращая лицевую сторону книзу. Затѣмъ тотчасъ же придаютъ кюветкѣ небольшое колебательное дви-

женіе, чтобы опущенный листокъ **вполнѣ погрузился** въ виражъ; при этомъ наблюдаютъ за тѣмъ, чтобы подъ листкомъ не образовалось **воздушныхъ пузырьковъ**, которые произведутъ при откраскѣ пятна. Точно также поступаютъ и съ каждымъ изъ послѣдующихъ листковъ, погружая ихъ въ виражъ, за одинъ разъ, только въ такомъ количествѣ, при которомъ удобно слѣдить за откраской.

При недостаточномъ навыкѣ слѣдуетъ вообще открашивать сразу не болѣе 3—5 отпечатковъ; опытный же фотографъ можетъ вирировать сразу до 50 и даже больше отпечатковъ. Когда копіи погружены въ растворъ, **кюветку** медленно **покачиваютъ** и **перекладываютъ листки** отъ времени до времени, помогая себѣ въ этомъ стеклянной палочкой, и вынимая, поочередно, всегда нижній листъ, который, послѣ разсмотрѣнія, переворачивается лицомъ вверхъ и укладывается сверху другихъ.

Во время промывки отпечатки получаютъ красновато - коричневый цвѣтъ, который въ вирирующемъ растворѣ измѣняется сначала въ краснорозовый, затѣмъ коричневый, темнокоричневый, фіолетовокоричневый, фіолетовый, чернофіолетовый и черносиній; оттѣнки эти послѣ закрѣпленія также измѣняются, и трудность откраски заключается въ умѣніи опредѣлить во время вирированія тотъ тонъ, который отпечатки будутъ имѣть въ готовомъ видѣ. Когда они дойдутъ въ виражѣ (мы подразумѣваемъ мѣловой виражъ) до темнокоричневаго, фіолетоваго или чернофіолетоваго оттѣнка, ихъ можно вынуть изъ раствора. Каждый изъ этихъ послѣдовательныхъ тоновъ, измѣняясь послѣ закрѣпленія, подходитъ, въ общемъ, ближе всего къ предшествующему тону; чѣмъ ближе тонъ подходитъ къ чернофіолетовому и черносинему, тѣмъ менѣе онъ измѣняется впослѣдствіи и тѣмъ прочнѣе будутъ фотографическіе снимки, потому что большее количество серебрянаго соединенія замѣнится въ нихъ золотомъ. Впрочемъ, тонъ разныхъ фотографій, открашиваемыхъ одновременно, не всегда получается безусловно одинаковымъ; на него оказываютъ большое вліяніе степень и продолжительность копировки отпечатка и свойства негатива.

Обыкновенно, свѣжая золотая ванна открашиваетъ гораздо скорѣе, чѣмъ бывшая уже въ употребленіи; быстрое открашиваніе однако **менѣе выгодно**, не только потому, что за нимъ труднѣе слѣдить, но и вслѣдствіе того, что при этомъ не получается такихъ богатыхъ и сочныхъ тоновъ; можно принять продолжительность времени за нормальную, когда откраска продолжается около 15 минутъ для полученія фіолетоваго оттѣнка. Если приходится **усилить виражъ** во время самой работы, въ случаяхъ, когда откраска идетъ слишкомъ медленно, то для этого нужно вынуть фотографіи изъ раствора и переложить ихъ въ кюветку съ чистой водой; только тогда можно прибавить свѣжаго раствора, причемъ слѣдуетъ размѣшать его съ работавшимъ виражемъ. Прибавленіе свѣжаго раствора безъ перекладыванія копій легко можетъ произвести неравномѣрную ихъ откраску.

Кромѣ вирирующаго мѣловаго раствора, составныя части котораго мы привели на стр. 93-й и который мы выбрали потому, что его свойства очень хорошо сохраняются даже при продолжительномъ употребленіи,—существуетъ много другихъ растворовъ, окрашивающихъ копіи въ болѣе или менѣе темные и разнообразные оттѣнки. Выборъ того или другаго виража, если руководствоваться цвѣтомъ, составляетъ, конечно, дѣло вкуса; поэтому, рекомендуя особенно приведенный выше растворъ, мы даемъ еще слѣдующіе рецепты виражей, окрашивающихъ въ другіе тона:

Для черно-фіолетоваго тона.

Воды	400 к. с.
Плавленнаго уксуснокислаго натрія . .	4 гр.
1% золотаго раствора	16 к. с.

Сначала растворъ окрашенъ въ желтоватый тонъ, но по прошествіи сутокъ онъ сдѣлается синевато-фіолетовымъ и только тогда пригоденъ для употребленія. По мѣрѣ истощенія виража, къ нему приливаютъ нѣсколько куб. сант. запаснаго раствора, состоящаго изъ:

Воды	50 к. с.
Плавленнаго уксуснокислаго натрія . .	4 гр.
1% золотаго раствора	50 к. с.

Виражъ съ уксуснокислымъ натріемъ даетъ отличные фіолетовые тона и представляетъ одинъ изъ лучшихъ, наиболѣе прочныхъ и экономныхъ золотыхъ виражей, послѣ мѣловаго.

Для чернаго тона.

Воды	400 к. с.
Фосфорнокислаго натрія	3 гр.
1% золотаго раствора	10 к. с.

Окрашивать можно тотчасъ по составленіи раствора, который производитъ густой синеваточерный тонъ и сохраняется долгое время. При истощеніи прибавляется нѣсколько куб. сант. 1% золотаго раствора.

Для коричнево-чернаго тона.

Воды	1000 к. с.
Буры	12 гр.

Предъ употребленіемъ отмѣриваютъ 400 граммовъ этого раствора и прибавляютъ къ нему 7 граммовъ 1% запаснаго золотаго раствора, послѣ чего онъ сейчасъ же можетъ быть употребленъ въ дѣло и сохраняется въ годномъ состояніи долгое время.

Всѣ приведенные вирирующіе растворы, для успѣшной окраски,

должны быть **средней реакціи**, т. е. они не должны измѣнять ни синюю, ни красную лакмусовыя бумажки. Поэтому, если растворъ сохраняется долгое время, то его слѣдуетъ испытать; если бы онъ оказался окислившимся, то его нужно нейтрализовать нѣсколькими каплями 1⁰/₀ раствора углекислаго натрія (соды).

Открашенные отпечатки вынимаютъ изъ виража и, **промывъ ихъ** въ двухъ или трехъ послѣдовательно смѣняемыхъ водахъ, погружаютъ въ **закрѣпляющій растворъ**. При этомъ употребляются тѣ же пріемы, какіе были приведены для виража, т. е. каждый листокъ кладется въ растворъ отдѣльно, чистыми пальцами и при покачиваніи кюветки, чтобы онъ вполнѣ погрузился въ жидкость и между нимъ и послѣдней не осталось воздушныхъ пузырьковъ. Для опредѣленія количества закрѣпляющаго раствора, нужнаго для данной партіи отпечатковъ, слѣдуетъ имѣть въ виду, что на каждый листъ альбуминной бумаги обыкновеннаго формата требуется 10 граммовъ сѣрноватистокислаго натрія въ кристалахъ, т. е. не менѣе 50 граммовъ раствора его; лучше брать **даже нѣсколько болѣе**, потому что, при избыткѣ раствора, образующееся соединеніе хлористаго серебра съ сѣрноватистокислымъ натріемъ можетъ быть легко растворено въ промывныхъ водахъ; въ случаѣ же недостаточнаго количества раствора, происходящее при закрѣпленіи соединеніе названныхъ веществъ растворяется въ водѣ значительно труднѣе, и, слѣдовательно, легко можетъ частью остаться въ отпечаткахъ и повлечь впослѣдствіи ихъ порчу.

Какъ въ негативномъ процессѣ, такъ и здѣсь, дѣйствіе закрѣпляющаго раствора тождественно; сѣрноватистокислый натрій растворяетъ хлористое серебро, оставшееся на альбуминныхъ копіяхъ въ неизмѣненномъ отъ дѣйствія свѣта состояніи. Поэтому, при большомъ производствѣ, выгодно сохранять отработавшій закрѣпляющій растворъ, который, какъ уже было сказано, извлекаетъ изъ бумажныхъ отпечатковъ до 35⁰/₀ серебра; его сливаютъ въ отдѣльный сосудъ или въ тотъ, въ которомъ сохраняется **вышедшій изъ употребленія** закрѣпляющій растворъ негативнаго процесса. Но для работы, т. е. для закрѣпленія отпечатковъ, обязательно брать, каждый разъ, свѣжій растворъ.

Въ закрѣпляющемъ растворѣ отпечатки также слѣдуетъ перекладывать и качать кюветку, какъ и во время откраски, и минутъ черезъ десять послѣ ихъ погруженія можно вынуть одинъ изъ нихъ, чтобы удостовѣриться, оконченъ ли процессъ растворенія серебра; если, при разглядываніи на проходящій свѣтъ, въ свѣтлыхъ мѣстахъ отпечатка не будетъ замѣтно неровностей въ массѣ бумаги и послѣдняя представитъ однообразную массу, то это служитъ доказательствомъ, что закрѣпленіе окончено.

Закрѣпленные отпечатки перекладываются, одинъ за другимъ, въ кюветку съ чистой водой, въ которой ихъ прополаскиваютъ, мѣняя воду 3—5 разъ; затѣмъ они должны быть **окончательно промыты** для

полнаго уничтоженія остатковъ сѣрноватистокислаго натрія и другихъ солей, полученныхъ при раствореніи хлористаго серебра.

Окончательная промывка отпечатковъ должна быть какъ можно болѣе тщательною, при частой смѣнѣ воды и прополаскиваніи листковъ, такъ какъ остатки упомянутыхъ выше солей только съ трудомъ извлекаются изъ копій; извлечь же ихъ необходимо, чтобы отпечатки со временемъ не испортились. Если имѣется водопроводъ, то очень удобно промывать отпечатки при помощи спеціально для этой цѣли устроеннаго цинковаго бака, въ который вода вливается сверху изъ нѣсколькихъ узкихъ, поставленныхъ вкось, трубочекъ, и выливается—снизу. Вслѣдствіе этого вся масса воды въ бакѣ находится въ постоянномъ вращеніи и это движеніе ея, увлекая за собой отпечатки, скоро и хорошо промываетъ ихъ (рис. 246). Если же водопровода не имѣется, то можно производить окончательную промывку въ кюветкахъ съ часто смѣняемой водой. Подобное промываніе вполнѣ достигаетъ своей цѣли, если производить его слѣдующимъ образомъ. Двѣ кюветки съ водой ставятся рядомъ; въ одну изъ нихъ перекладываютъ закрѣпленные отпечатки, сполоснувъ ихъ предварительно въ водѣ; минутъ черезъ пять эти отпечатки вынимаютъ поочередно изъ кюветки, и когда излишекъ воды стечетъ, перекладываютъ ихъ во вторую кюветку. Когда всѣ отпечатки переложены во вторую кюветку — изъ первой выливаютъ воду, споласкиваютъ кюветку и затѣмъ наполняютъ ее снова чистой водой. Тогда отпечатки переносятся такимъ же порядкомъ въ первую кюветку, а во второй вода мѣняется; подобную промывку нужно повторить разъ 10—12, въ теченіе, приблизительно, двухъ часовъ.

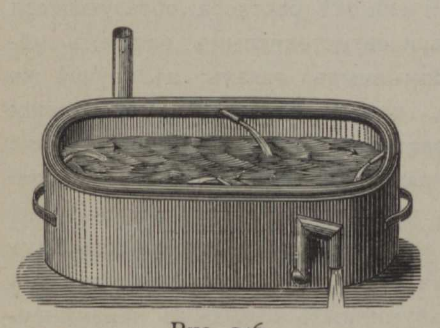


Рис. 246.

Нѣкоторые сорта альбуминной бумаги даютъ при началѣ промывки **пузыри;** альбуминъ отстаетъ отъ поверхности бумаги сначала въ видѣ небольшихъ точекъ, которыя потомъ сливаются въ воздушные пузыри, размѣромъ отъ 1 до 5 и больше миллиметровъ. Такіе пузыри, большею частью, исчезаютъ при высыханіи бумаги, тѣмъ не менѣе они могутъ увеличиться еще болѣе, слившись изъ нѣсколькихъ небольшихъ—въ одинъ значительнаго размѣра, и тогда копія будетъ испорчена. Если бумага такого сорта, что на ней получаются пузыри, то копіи слѣдуетъ закрѣплять въ растворѣ сѣрноватистокислаго натрія не сильнѣе 8%, при чемъ, конечно, процессъ закрѣпленія значительно замедляется. Другое средство предупрежденія образованія пузырей состоитъ въ промываніи листковъ, какъ послѣ откраски, такъ и тотчасъ же послѣ закрѣпленія, въ промывной водѣ, содержащей 1—3% обыкновенной поваренной соли.

Но лучшимъ средствомъ противъ образованія пузырей оказывается промывка отпечатковъ, послѣ откраски, въ растворѣ:

Воды	1000 к. с.
Двууглекислаго натрія	1 гр.
Хлористаго натрія	10 гр.

Этотъ растворъ весьма полезно употреблять и передъ откраской, такъ какъ онъ нейтрализуетъ остатки кислотъ, не удаленные предварительной промывкою въ водѣ. Продержавъ отпечатки въ приведенномъ предохранительномъ растворѣ нѣсколько минутъ, ихъ прополаскиваютъ въ чистой водѣ и затѣмъ они поступаютъ въ откраску.

Нужно еще замѣтить, что тонъ вирированныхъ отпечатковъ, при погруженіи ихъ въ закрѣпляющій растворъ, тотчасъ же мѣняется и сила ихъ ослабѣваетъ, но впослѣдствіи, когда они высохнутъ, то получаютъ **приблизительно** тотъ же оттѣнокъ, который имѣли при окончаніи виража.

Когда промывка окончена, отпечатки прополаскиваются и укладываются поштучно между чистыми листами пропускной бумаги. Послѣднюю нельзя употреблять долгое время безъ перемѣны; можетъ случиться, что на нѣкоторыхъ листкахъ останутся ничтожныя частицы фиксажа, которыя перейдутъ въ бумагу и, при повторительной просушкѣ новыхъ отпечатковъ, могутъ испортить послѣдніе.

Чтобы копіи послѣ просушки не коробились, ихъ лучше всего навернуть, лицевой стороной наружу, на круглую липовую или ольховую палку, около $^3/_4$ вершка въ поперечникѣ, прокладывая между ними листки протечной бумаги. Навернуть ихъ такимъ образомъ слѣдуетъ чуть влажными, пока онѣ еще не вполнѣ просохли. Можно также прибавить къ послѣдней промывной водѣ $2^0/_0$ глицерина и продержать въ ней отпечатки въ теченіе нѣсколькихъ минутъ. Глицеринъ размягчитъ слой альбумина настолько, что послѣ просушки бумага не будетъ свертываться; слѣдуетъ однако замѣтить, что послѣ глицерина отпечатки высыхаютъ медленнѣе и иногда покрываются пятнами и желтѣютъ.

Такимъ образомъ, важнѣйшіе пріемы открашиванія и закрѣпленія альбуминныхъ копій сводятся къ нижеслѣдующему.

1) Отпечатки передъ самой откраской погружаютъ, одинъ за другимъ, въ кюветку съ чистой водой, которую мѣняютъ нѣсколько разъ въ теченіе не болѣе 20-ти минутъ.

Если имѣется въ виду извлекать серебро изъ промывной воды, то первая и вторая промывныя воды сливаются въ отдѣльную бутыль, въ которой серебро и осаждается. Промытые отпечатки полезно обработать предохранительнымъ растворомъ и затѣмъ снова промыть ихъ въ чистой водѣ.

2) Промытыя копіи опускаются, поочередно, лицевой стороной внизъ,

въ виражъ, налитый въ чистую кюветку; послѣ погруженія каждаго листка въ растворъ, кюветка приводится въ качаніе, причемъ наблюдается,

а) чтобы фотографіи не слипались, и

б) чтобы между ними и растворомъ не оставалось воздушныхъ пузырьковъ.

3) Во время откраски копіи постоянно перекладываются снизу на верхъ, причемъ слѣдуетъ наблюдать за постепеннымъ измѣненіемъ ихъ цвѣта.

4) По отношенію къ продолжительности откраски, нужно имѣть въ виду, что

а) если копіи открашиваются очень быстро, такъ что за ними трудно слѣдить, то это происходитъ отъ избытка золота въ растворѣ;

б) когда, наоборотъ, открашиваніе идетъ черезчуръ медленно, то это служитъ признакомъ или слабаго золотаго раствора, или большой разницы въ температурѣ этого раствора и промывной воды;

в) если открашиваніе идетъ неравномѣрно, то причиною этого, большею частью, бываетъ или недостаточное количество виража, или присутствіе воздушныхъ пузырей между листками, или же слипаніе послѣднихъ.

5) Открашенные листки слѣдуетъ вынуть по-одному изъ виража, и прополоскать въ нѣсколькихъ водахъ; если бумага пузырится, то отпечатки слѣдуетъ погрузить въ предохранительный растворъ и затѣмъ снова прополоскать въ чистой водѣ.

6) Промытые листки погружаются одинъ за другимъ въ кюветку съ достаточнымъ количествомъ раствора сѣрноватистокислаго натрія. Для предупрежденія образованія воздушныхъ пузырей и слипанія отпечатковъ, кюветку слѣдуетъ качать. Закрѣпленіе должно продолжаться не менѣе десяти минутъ, пока масса бумаги не окажется равномѣрно прозрачною при разглядываніи на проходящій свѣтъ.

7) Закрѣпленныя копіи перекладываются въ другую кюветку съ чистой водой, прополаскиваются въ нѣсколько разъ смѣняемой водѣ и затѣмъ промываются въ теченіе не менѣе двухъ часовъ въ проточной водѣ. За неимѣніемъ послѣдней, они промываются въ теченіе такого-же времени въ двухъ кюветкахъ, въ которыхъ вода мѣняется какъ можно чаще.

8) Вирирующій растворъ сливается послѣ откраски обратно въ бутыль, добавляется небольшимъ количествомъ запаснаго золотаго раствора и сохраняется, до слѣдующаго употребленія, въ тёмной комнатѣ.

9) Промытыя копіи просушиваются между листами протечной бумаги.

Ошибки и неудачи въ процессѣ на альбуминной бумагѣ.

Какъ мы уже имѣли случай указать, начинающій любитель замѣтитъ большинство недостатковъ самаго негатива только тогда, когда онъ скопируетъ его. Вялые, контрастные и жесткіе негативы произведутъ отпечатки съ такими же недостатками, но на нихъ эти недостатки будутъ ясно видны и неопытному глазу, тогда какъ въ негативахъ они различаются только при извѣстномъ навыкѣ.

Здѣсь мы приведемъ лишь неудачи, происходящія отъ неправильнаго исполненія пріемовъ позитивнаго процесса на альбуминной бумагѣ, въ томъ видѣ, какъ эти неудачи обнаруживаются, и укажемъ средства къ ихъ исправленію.

Замѣтимъ прежде всего слѣдующіе недостатки, случающіеся при **серебреніи** бумаги.

I. **На листкѣ, снятомъ съ поверхности раствора, замѣтны слабыя сѣроватыя пятна и полосы**. Это большею частью бываетъ только на первомъ высеребреномъ листкѣ, и происходитъ отъ пыли, которая можетъ попасть на поверхность ванны.

До начала серебренія нужно осмотрѣть поверхность раствора и, еслибы на немъ оказалась пыль, снять ее при помощи полоски пропускной бумаги.

II. **Пузырьки воздуха**, попавшаго между бумагой и поверхностью раствора, образуютъ круглыя пятна, которыя при копированіи остаются бѣлыми и не копируютъ изображенія. Осмотрѣть листокъ при серебреніи и снять пузырьки протечной бумагой.

III. Альбуминный листокъ, настланный на растворъ, **загибается по краямъ вверхъ, на изнанку**, и плохо принимаетъ растворъ, не смачивается имъ.

Бумага была слишкомъ суха передъ серебреніемъ. Ее слѣдуетъ выдержать нѣкоторое время въ сыромъ мѣстѣ или надъ парами горячей воды. Если свертываніе краевъ незначительно, то они выпрямляются и ложатся на растворъ, если на нихъ подуть.

IV. На листкѣ, снятомъ съ раствора, **держатся висячія капли**. Это бываетъ:

а) при бумагѣ, которая слишкомъ суха передъ серебреніемъ, и
б) вслѣдствіе недостаточнаго серебренія.

Капли снимаются стеклянной палочкой или кускомъ протечной бумаги.

V. Серебряная **ванна бурѣетъ**. Окрашиваніе раствора происходитъ, большею частью,

а) при слабой ваннѣ, вслѣдствіе растворенія альбумина.

Такую ванну слѣдуетъ подкислять нѣсколькими каплями азотной кислоты, но ванна кислой реакціи не пригодна для полученія хорошихъ отпечатковъ.

б) Ванна, богатая серебромъ, окрашивается рѣдко и если это все таки происходитъ, то это зависитъ отъ присутствія органическихъ веществъ, попадающихъ въ растворъ изъ бумаги.

Исправленіе производится при помощи марганцовокислаго калія, какъ было указано на стр. 235-ой.

При **копированіи** негативовъ можетъ случиться, что:

VI. Копіи мѣстами неотчетливы. Бумага была пересушена, а потому недостаточно гладка и въ копирной рамѣ не плотно прижата къ негативу.

Высушивать бумагу въ мѣру и подкладывать при копированіи столько протечной бумаги, чтобы копіи были плотно прижаты къ негативу.

VII. При копированіи получаются **вялыя копіи, безъ силы и надлежащихъ контрастовъ между свѣтомъ и тѣнью**. Если негативъ самъ по себѣ не вялъ, то такіе отпечатки происходятъ отъ слѣдующихъ причинъ;

1) Неисправное состояніе ванны, т. е:

а) Она можетъ быть **кислою** (попробовать синей лакмусовой бумажкой); слѣдуетъ нейтрализовать нѣсколькими каплями содоваго раствора.

б) Она можетъ быть **бѣдна серебромъ**, потому что долго служила и не была подновляема. Прибавлять въ растворъ, послѣ каждаго цѣлаго листа альбуминной бумаги (форматъ 55 $\times$ 45 сант.) 2 грамма азотнокислаго серебра.

2) Неправильная сушка бумаги. Большею частью вялые отпечатки въ этомъ случаѣ получаются при слишкомъ высушенной бумагѣ, рѣже въ противоположномъ случаѣ.

Сушить бумагу настолько, чтобы она не липла между пальцами.

3) Вялый отпечатокъ можетъ еще получиться и при **недостаточно долгомъ** копированіи.

Копировать столько времени, чтобы самыя бѣлыя мѣста изображенія получили легкую, но ясно различаемую окраску, а самыя темныя части его— металлическій блескъ.

Важнѣйшія неудачи, происходящія при **окрашиваніи** отпечатковъ, заключаются въ слѣдующемъ:

VIII. Слишкомъ **быстрое окрашиваніе**, при которомъ отпечатокъ скоро принимаетъ **сѣрый тонъ**, происходитъ отъ избытка золота въ растворѣ.

Разбавить окрашивающій растворъ водой.

IX. Отпечатки **окрашиваются слишкомъ медленно**:

1) Въ вирирующемъ растворѣ **мало золота**.

Прибавить запаснаго раствора.

2) Если растворъ отъ употребленія сдѣлался **кислой реакціи**.

Прибавить нѣсколько капель раствора соды.

3) **Температура** раствора **слишкомъ низка**.

Въ этомъ случаѣ ванну подогрѣваютъ; избѣгаютъ очень холодной воды для предварительной промывки копій.

X. Копіи окрашиваются неравномѣрно. Это происходитъ отъ нѣсколькихъ причинъ:

1) Предварительная **промывка** передъ виражемъ **недоведена была до конца**.

Промывать въ 3—4 водахъ и качать кюветку, чтобы извлечь возможно больше свободнаго азотнокислаго серебра.

2) Въ кюветкѣ **мало виража**.

Наливать раствора въ такомъ количествѣ, чтобы отпечатки были вполнѣ погружены въ растворъ.

3) Отпечатки **слиплись** мѣстами.

Кюветку покачивать во время окрашиванія, переворачивая копіи.

4) Во время виража **прибавленъ** свѣжій, запасный **золотой растворъ**, который **недостаточно смѣшался** со старымъ.

Размѣшивать хорошенько, или, еще лучше, извлекать копіи изъ раствора во время подкрѣпленія послѣдняго.

XI. Во время окраски **бѣлыя мѣста копій принимаютъ сѣроватый оттѣнокъ.** Окрашиваніе производится слишкомъ близко у окна; незакрѣпленное хлористое серебро темнѣетъ.

Вирировать отпечатки при слабомъ дневномъ свѣтѣ или, еще лучше, при искусственномъ освѣщеніи, напр. при лампѣ.

При **закрѣпленіи** изображеній случается, что:

XII. Окрашенный отпечатокъ, послѣ фиксажа, принимаетъ **рыжую окраску**. Копіи тѣмъ лучше сохраняютъ свой цвѣтъ въ растворѣ сѣрноватистокислаго натрія, чѣмъ ближе этотъ цвѣтъ подходитъ къ черному. Рыжій тонъ получается, если отпечатки слишкомъ рано вынуты изъ виража, т. е. если они недокрашены.

Вынимать отпечатки изъ виража не ранѣе, чѣмъ они получатъ одинъ изъ темныхъ оттѣнковъ.

XIII. Закрѣпленіе идетъ медленно, слой бумаги не дѣлается равномѣрнымъ. Растворъ слишкомъ истощенъ или слишкомъ холоденъ. Послѣднее бываетъ при свѣже-изготовленномъ растворѣ, потому что гипосульфитъ, растворяясь, очень понижаетъ температуру воды.

Послѣ закрѣпленія отпечатковъ, при промывкѣ, на нихъ могутъ появиться:

XIV. Желтоватыя неравномѣрныя пятна. Они происходятъ отъ того, что:

1) Отпечатки слиплись во время закрѣпленія.

Слѣдуетъ покачивать кюветку.

2) Они были плохо промыты передъ закрѣпленіемъ.

Споласкивать копіи послѣ виража въ нѣсколькихъ водахъ, чтобы удалить остатки вирирующаго раствора.

3) Капля гипосульфита попала на копіи во время открaски.

Наблюдать осторожность и чистоту во время работы и главнымъ образомъ слѣдить за чистотою рукъ.

XV. Пузыри, появляющіеся при началѣ промывки, вслѣдствіе отслоенія альбумина отъ бумаги.

Погружать копіи передъ закрѣпленіемъ и послѣ него въ слабый растворъ поваренной соли, или-же закрѣплять ихъ въ слабомъ фиксирующемъ растворѣ.

Позитивный процессъ на целлоидинныхъ и аристотипныхъ бумагахъ.

Изъ выше приведеннаго описанія пріемовъ пользованія альбуминною бумагою можно было замѣтить, что для полученія хорошихъ альбуминныхъ отпечатковъ необходимы нѣкоторыя условія, которыя могутъ представить различнаго рода затрудненія лицамъ недостаточно опытнымъ въ фотографическихъ манипуляціяхъ. Мы видѣли, напр., что слишкомъ продолжительное или недостаточное серебреніе, слабая, состарившаяся или кислая ванна, слишкомъ медленное сушеніе высеребреной бумаги, недостатокъ или избытокъ влаги въ высушенной бумагѣ,—всѣ эти условія, въ отдѣльности или въ совокупности, вліяютъ на свойства бумаги, отнимая отъ нея надлежащую чувствительность, а отъ изображенія—силу и красоту. Съ другой стороны, необходимость заготовлять альбуминную бумагу сразу только въ такомъ количествѣ, которое можетъ быть израсходовано въ одинъ день, а также провести весь позитивный процессъ отъ начала до конца непремѣнно тотчасъ же и безъ перерывовъ,—эти обстоятельства представляютъ невыгоды альбуминнаго процесса, особенно ощутительныя для любителя, работающаго не ежедневно и печатающаго свои снимки въ небольшихъ количествахъ.

Поэтому эмульсіонныя хлоросеребряныя бумаги — целлоидинныя и аристотипныя—и получили столь большое распространеніе, такъ какъ онѣ, не обладая перечисленными неудобствами, имѣютъ за собой и нѣкоторыя особыя преимущества.

1. Эмульсіонныя бумаги чувствительнѣе альбуминной и вслѣдствіе этого печатаніе на нихъ идетъ быстрѣе; при недостаточномъ свѣтѣ въ осеннее и зимнее время, на нихъ легко получить вполнѣ допечатанныя копіи, тогда какъ на альбуминной бумагѣ въ это время года получается очень много неудовлетворительныхъ отпечатковъ.

2. Въ сухомъ и тёмномъ мѣстѣ эти бумаги сохраняются хорошо и долго — мѣсяцами, не подвергаясь существенному измѣненію, и если даже со временемъ немного пожелтѣютъ, то при дальнѣйшей обработкѣ, послѣ окраски и закрѣпленія, бѣлизна свѣтовъ болѣе или менѣе возстановляется.

3. Откопированные отпечатки могутъ быть сохраняемы до откраски въ темномъ мѣстѣ въ теченіе нѣсколькихъ дней и поступать въ дальнѣйшую обработку тогда, когда ихъ наберется достаточное количество и когда, по обстоятельствамъ, это представится наиболѣе удобнымъ.

Нужно замѣтить, что, въ общемъ, для целлоидинныхъ бумагъ требуются въ большинствѣ случаевъ негативы совершенно такого же качества и такой же силы, какъ и для печати на альбуминной бумагѣ. Иногда же, какъ напр., для матовой целлоидинной бумаги, извѣстной подъ марками „Карло“, „Якорь“ и др., они должны быть даже нѣсколько сильнѣе и контрастнѣе. Что же касается аристотипныхъ бумагъ, то для нихъ необходимо изготовлять спеціальные негативы, которые должны быть полны деталей, но слабо проявлены. Только такіе слабые негативы даютъ хорошіе, сильные отпечатки на аристотипныхъ бумагахъ. На альбуминной бумагѣ съ такихъ негативовъ, въ большинствѣ случаевъ, было бы невозможно или очень трудно получить хорошіе отпечатки.

Копированіе на эмульсіонныхъ бумагахъ производится совершенно также, какъ и на альбуминной; смотря по силѣ и характеру негативовъ, они устанавливаются для копированія на болѣе или менѣе сильный свѣтъ. Копированіе идетъ сначала медленно, въ особенности, если негативъ затянутъ, хотя бы и слегка, но какъ только изображеніе сдѣлается видимымъ, дальнѣйшій ходъ процесса подвигается впередъ значительно скорѣе, чѣмъ при печати на альбуминной бумагѣ. Одно лишь нужно имѣть въ виду,—что отпечатки на эмульсіонныхъ бумагахъ должны быть значительно сильнѣе перекопированы, чѣмъ на альбуминной, потому что при послѣдующей обработкѣ они много теряютъ въ силѣ, какъ въ виражѣ, такъ и при закрѣпленіи.

Дальнѣйшая обработка отпечатковъ на эмульсіонныхъ хлоросеребряныхъ бумагахъ почти та-же, что и на альбуминной; встрѣчающіяся небольшія отступленія и измѣненія въ пріемахъ будутъ указаны ниже.

Отпечатки на целлоидинныхъ бумагахъ должны быть, передъ откраской, также предварительно промыты, но промывка должна быть произведена тщательнѣе, чѣмъ при альбуминной бумагѣ, потому что коллодіонный слой весьма мало проницаемъ для воды. Кромѣ того, въ эмульсію, служащую для изготовленія целлоидинной бумаги, прибавляется, какъ мы видѣли, лимонная кислота; для того, чтобы окрашиваніе могло происходить правильно и чтобы не испортить окрашивающій растворъ—необходимо совершенно удалить изъ отпечатковъ эту кислоту. Поэтому, послѣ 5—6 смѣнъ промывной воды, очень полезно выдержать целлоидинные отпечатки въ теченіе нѣсколькихъ минутъ въ предохранительномъ растворѣ, составъ котораго приведенъ былъ на стр. 251; онъ нейтрализуетъ кислоту и даетъ отпечаткамъ необходимыя свойства для удачнаго окрашиванія.

Слѣдующіе виражи даютъ очень хорошіе тона на целлоидинной бумагѣ:

1% раствора буры	1000 к. с.
1% „ хлорнаго золота	30 „

Получаемый цвѣтъ отпечатковъ—черный, но окрашиваніе идетъ довольно медленно; быстрѣе работаетъ слѣдующій виражъ, дающій розовато черные тоны, но расходующій большее количество золота:

Воды	1000 к. с.
Роданистаго аммонія.	10 гр.
1% раствора хлорнаго золота . . .	50 к. с.

Сначала слѣдуетъ растворить аммоній и уже послѣ того приливать понемногу растворъ золота, при постоянномъ взбалтываніи склянки. Виражъ долженъ отстояться въ теченіе сутокъ; онъ окрашиваетъ быстро, сохраняется хорошо и пригоденъ до полнаго истощенія, но очень ослабляетъ копіи, которыя поэтому слѣдуетъ сильно перепечатывать. Окрашивать нужно небольшія партіи отпечатковъ, напр., не болѣе 2—4 въ каждой, особенно, когда виражъ дѣйствуетъ энергично; перекладывать ихъ слѣдуетъ осторожно, чтобы не испортить пальцами эмульсіонный слой. Окрашенные отпечатки промываются водой, закрѣпляются затѣмъ въ 10% растворѣ сѣрноватистокислаго натрія и подвергаются окончательной промывкѣ въ часто смѣняемой водѣ, но эта промывка можетъ быть менѣе продолжительною, приблизительно 45 минутъ и до одного часа.

Въ продажѣ имѣются, кромѣ глянцевой, также сорта матовой бѣлой целлоидинной бумаги, которые даютъ особенно эффектные отпечатки при окрашиваніи въ платиновомъ виражѣ; такіе отпечатки, напоминающіе нѣсколько платинотипы, обладаютъ чернымъ матовымъ тономъ и очень бѣлыми и нѣжными свѣтами. Особенности позитивнаго процесса при обработкѣ платиной состоятъ въ слѣдующемъ. Прежде всего, какъ мы уже сказали выше, для печати на матовой бумагѣ нужны сильные и нѣсколько даже контрастные негативы, отпечатки съ которыхъ должны быть сильно перекопированы. Эти отпечатки слѣдуетъ предварительно очень хорошо промыть; затѣмъ они немедленно поступаютъ въ окраску въ одинъ изъ золотыхъ виражей, напр. съ фосфорнокислымъ натріемъ, или съ бурой, приведенныхъ на стр. 248,—пригодныхъ и для окраски обыкновенной блестящей целлоидинной бумаги. Въ этихъ виражахъ матовые отпечатки обрабатываются одинъ за другимъ въ теченіе только очень короткаго промежутка времени, 10—25 сек., пока они изъ яркокрасныхъ не сдѣлаются фіолетово-бурыми; тогда ихъ перекладываютъ въ кюветку съ чистой водой. Когда вся партія отпечатковъ окрашена въ золотомъ виражѣ, ихъ нужно промыть раза два въ чистой водѣ и затѣмъ окрасить вторично въ платиновомъ виражѣ слѣдующаго состава:

Воды	600 к. с.
Хлороплатинита калія	1 гр.
Фосфорной кислоты	15 к. с.

Виражъ открашиваетъ быстро. Сначала, пока ванна свѣжая, открашиваютъ одновременно только по одному отпечатку, затѣмъ по два, по три и т. д., по мѣрѣ истощенія раствора и замедленія его дѣйствія. Въ зависимости отъ того, какъ долго производится открашиваніе, тонъ отпечатковъ мѣняется и можетъ быть холодный — черный, сѣрый или синеватый—или болѣе или менѣе теплый, приближающійся къ тонамъ сепіи. За тономъ слѣдятъ, разглядывая отпечатокъ на проходящій свѣтъ. Открашенные отпечатки промываются, закрѣпляются и наконецъ окончательно промываются такъ же, какъ и альбуминные.

Поверхность **аристотипныхъ** бумагъ, въ противоположность альбуминнымъ и целлоидиннымъ, весьма легко повреждается при обработкѣ, такъ какъ она представляетъ тонкій слой желатина, который разбухаетъ въ водѣ и въ растворахъ; даже отъ вліянія теплоты пальцевъ желатинъ легко распускается и этотъ недостатокъ особенно чувствуется при работѣ въ жаркое время. Поэтому, лѣтомъ, воду и всѣ растворы, примѣняемые для обработки аристотипной бумаги, приходится искусственно охлаждать льдомъ. Аристотипныя бумаги могутъ вообще находить примѣненіе лишь среди любителей, и употребляются фотографами при постоянной работѣ лишь въ исключительныхъ случаяхъ. Къ нимъ примѣняются всѣ тѣ пріемы, которые были приведены выше для целлоидинныхъ бумагъ.

Какъ уже было упомянуто, для аристотипныхъ бумагъ требуются слабые, но детальные негативы, и копіи нужно сильно перепечатывать, чтобы онѣ не оказались вялыми послѣ обработки. Во всемъ остальномъ, для аристотипныхъ бумагъ вполнѣ примѣнимы правила и пріемы, которые были приведены выше, но со слѣдующими предосторожностями.

Чтобы по возможности увеличить прочность желатиннаго слоя и предохранить его отъ механическихъ поврежденій, нужно погружать ихъ, передъ откраской, на нѣсколько минутъ въ растворъ:

Воды	100 к. с.
Каліевыхъ квасцовъ	4 гр.

Отъ вліянія квасцовъ желатинный слой дѣлается болѣе плотнымъ и прочнымъ. Затѣмъ нужно промыть отпечатки въ чистой водѣ, послѣ чего можно приступить къ откраскѣ. Для откраски пригодны всѣ золотые виражи, которые примѣняются для целлоидинныхъ бумагъ; если пользуются виражемъ съ бурой, то полезно предварительно обработать отпечатки въ предохранительномъ щелочномъ растворѣ изъ хлористаго натрія и соды. Хорошіе результаты даетъ также нижеслѣдующій виражъ:

Воды	250 к. с.
Роданистаго аммонія	10 гр.
Фосфорнокислаго натрія.	12 гр.
1°/₀ раствора хлорнаго золота	25 к. с.

Этотъ виражъ представляетъ то преимущество, что обработка отпечатковъ нѣсколько сокращается, а именно отпечатки могутъ не подвергаться предварительной промывкѣ; достаточно опустить ихъ одинъ за другимъ въ чистую воду на столько времени, чтобы они успѣли лишь выпрямиться, затѣмъ ихъ сейчасъ же перекладываютъ въ кюветку съ приведеннымъ виражемъ, дѣйствіе котораго начинается немедленно. Изображеніе дѣлается сначала желтымъ, затѣмъ постепенно темнѣетъ, и откраска можетъ быть окончена, когда отпечатки пріобрѣтутъ черно-коричневый или чернофіолетовый цвѣтъ. Измѣненіе цвѣта происходитъ быстро и потому откраску отпечатковъ слѣдуетъ производить, по крайней мѣрѣ при свѣжемъ виражѣ, одновременно не въ большомъ числѣ, лучше всего по одному. Дальнѣйшая обработка аристотипныхъ отпечатковъ совсѣмъ такая же, какъ и альбуминныхъ.

При хлоросеребряныхъ эмульсіонныхъ бумагахъ можно еще болѣе сократить пріемы позитивнаго процесса, если замѣнить окрашивающій и закрѣпляющій растворы — однимъ растворомъ, такъ называемымъ **виражъ-фиксажемъ**, который одновременно окрашиваетъ изображеніе и закрѣпляетъ его. Употребленіе виражъ-фиксажа исключаетъ необходимость предварительной промывки отпечатковъ и промывку передъ закрѣпленіемъ. Но примѣненіе этого раствора влечетъ за собой одно весьма существенное неудобство: обработанные имъ отпечатки,— какъ аристотипные, такъ и, еще болѣе, целлоидинные,—обыкновенно скоро портятся: они начинаютъ желтѣть, мѣняютъ тонъ, и, по прошествіи нѣкотораго времени (нѣсколькихъ мѣсяцевъ или нѣсколькихъ лѣтъ), изображеніе понемногу пропадаетъ. Только при совершенно свѣжемъ и мало работавшемъ виражъ-фиксажѣ можно до нѣкоторой степени быть увѣреннымъ въ прочности обрабатываемыхъ отпечатковъ. Поэтому, если доставляемыя виражъ-фиксажемъ удобства дѣлаютъ его употребленіе желательнымъ, то надежнѣе всего поступать слѣдующимъ образомъ. Этотъ растворъ заготовляется въ большомъ количествѣ, напр. не менѣе 1000 куб. сант., и отъ него отливается въ кювету каждый разъ столько жидкости, сколько ея потребуется для откраски данной партіи отпечатковъ. Послѣ употребленія работавшій растворъ выливаютъ вонъ, и при слѣдующей откраскѣ берутъ изъ запаса новое количество свѣжаго раствора. Если виражъ-фиксажъ обезсиленъ отъ употребленія, то **отпечатки навѣрно погибнутъ со временемъ**; истощеніе раствора легко обнаружить по зеленовато-черному тону, который отпечатки пріобрѣтаютъ при откраскѣ.

Слѣдующій виражъ-фиксажъ даетъ въ свѣжемъ состояніи довольно

прочные отпечатки пріятнаго красновато-коричневаго или сине-чернаго тона.

Воды	800	к. с.
Сѣрноватистокислаго натрія	200	гр.
Роданистаго аммонія	25	„
Уксуснокислаго натрія	15	„
10% раствора каліевыхъ квасцовъ	60	к. с.

Послѣ того, какъ растворъ отстоится въ теченіе сутокъ, его фильтруютъ и приливаютъ къ нему растворъ, состоящій изъ:

Воды	200	к. с.
Хлорнаго золота	1	гр.
Хлористаго аммонія	2	„

Отпечатки погружаются въ виражъ-фиксажъ безъ предварительной промывки и вирируются, какъ обыкновенно, до тѣхъ поръ, пока не пріобрѣтутъ желаемый тонъ, опредѣляемый при разглядываніи на отраженный свѣтъ. Послѣ обработки отпечатковъ виражъ-фиксажемъ, ихъ слѣдуетъ промыть самымъ тщательнымъ образомъ въ теченіе нѣсколькихъ часовъ въ часто смѣняемой или проточной водѣ.

Наклейка и окончательная отдѣлка отпечатковъ.

Готовые отпечатки пріобрѣтаютъ несравненно болѣе красивый видъ и дольше сохраняются, если ихъ наклеить на крѣпкую бумагу; для этого большею частью употребляется бристольскій картонъ, имѣющійся въ продажѣ различной толщины, разныхъ цвѣтовъ и оттѣнковъ, нарѣзаннымъ въ видѣ готовыхъ бланокъ разныхъ размѣровъ, соотвѣтствующихъ пластинкамъ разной величины. Наиболѣе употребительные бланки слѣдующіе:

Bijou	4	×	$4^1/_2$	сант.
Миньонъ	4	×	8	„
Визитный	$6^1/_2$	×	$10^1/_2$	„
Стефани	8	×	$13^1/_2$	„
Мал. американскій	$8^1/_2$	×	$16^1/_4$	„
Кабинетный	11	×	$16^1/_2$	„
Променадный	11	×	21	„
Будуарный	14	×	22	„
Салонный	17	×	25	„

Для ландшафтовъ имѣются бланки съ рамочкою, отпечатанною бронзою или тономъ и съ другими разнообразными украшеніями, слѣдующихъ размѣровъ:

$^1/_8$	листа картона, мѣсто для отпеч.	10×14	сант.
$^1/_4$	„ „ „ „ „	13×18	„
$^1/_2$	„ „ „ „ „	18×24	„
$^1/_1$	„ „ „ „ „	27×33 и 30×40	„

Если альбуминные отпечатки наклеиваются на портретные бланки, то это удобнѣе всего производить при помощи нижеслѣдующаго пріема, употребляя клейстеръ, способъ изготовленія котораго приведенъ былъ на стр. 91. Клейстеръ долженъ быть густой, безъ пыли, соринокъ и комочковъ, для чего его полезно продавить черезъ чистую кисейную тряпочку. При производствѣ работъ въ небольшихъ количествахъ можно также примѣнять для наклейки различные готовые составы, продающіеся въ складахъ фотографическихъ принадлежностей; такъ, напр., очень хорошъ клей „Norine“. Для прочности отпечатковъ необходимо, чтобы клей не имѣлъ кислой реакціи.

Передъ наклейкой отпечатки, предварительно вымоченные въ чистой водѣ, слѣдуетъ обрѣзать по шаблонамъ соотвѣтствующаго формата.

Шаблоны для обрѣзки изъ стеклянныхъ пластинокъ съ шлифованными краями имѣются въ продажѣ готовыми. **Сыроватый отпечатокъ** кладутъ изнанкою на какую либо стеклянную или цинковую пластинку, покрываютъ его шаблономъ, и такъ какъ сквозь него изображеніе видно, то шаблонъ легко передвинуть въ такое положеніе, которое было бы наиболѣе подходящимъ и правильнымъ для даннаго снимка. Затѣмъ, удерживая послѣдній неподвижно подъ шаблономъ, лишніе края бумаги обрѣзаютъ острымъ ножемъ по его кромкамъ (рис. 247).

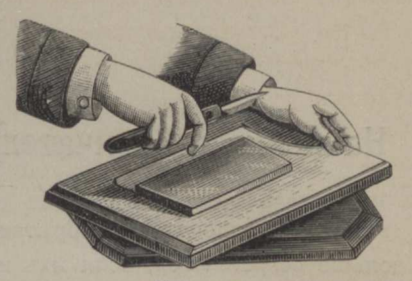


Рис. 247.

Обрѣзанные отпечатки кладутъ въ сыромъ состояніи на чистую **стеклянную пластинку** лицевой стороной книзу. Стеклянная пластинка должна быть бо́льшаго размѣра, чѣмъ снимки, которые и укладываются одинъ на другой стопочкой; влажные отпечатки при этомъ прилипаютъ другъ къ другу, держатся плотно и не сбиваются. Если копіи разнаго размѣра, то сначала кладутъ большія, потомъ среднія и наконецъ, наверхъ, маленькія. Когда вся стопка уложена, лишнюю воду отжимаютъ чистымъ полотенцемъ или выжатой губкой, и намазываютъ верхній листокъ клейстеромъ, проводя кистью одинъ разъ вдоль и одинъ разъ поперекъ, наблюдая при этомъ за тѣмъ, чтобы на поверхности отпечатка не осталось соринокъ, комочковъ и т. п., которые слѣдуетъ снять остріемъ ножа; намазанный листокъ снимаютъ за одинъ изъ угловъ со стопочки и прикладываютъ къ соотвѣтствующему бланку. Чтобы приклеиваемый листокъ помѣстить правильно на бланкѣ, слѣдуетъ только вѣрно приложить два верхніе угла его и затѣмъ потихоньку разостлать остальную его часть по поверхности картона. Наклеенную копію покрываютъ листомъ протечной бумаги и протираютъ полотенцемъ или тряпочкой отъ средины къ краямъ—правому и лѣвому, верхнему и нижнему, чтобы выдавить воздушные пузыри и плотно прижать листокъ къ бланку. Для этой цѣли весьма удобны **резиновые валики** (рис. 248), вращающіеся на оси въ металлической ручкѣ, которыми разглаживаютъ фотографіи, черезъ листъ протечной бумаги, также отъ средины къ краямъ. Замѣтимъ еще, что для наклейки фотографій нужно употреблять густой клейстеръ, брать его не много, и тщательно растирать по поверхности листка тонкимъ слоемъ; при этомъ слѣдуетъ наблюдать въ особенности за хорошей проклейкою угловъ и краевъ листка, такъ

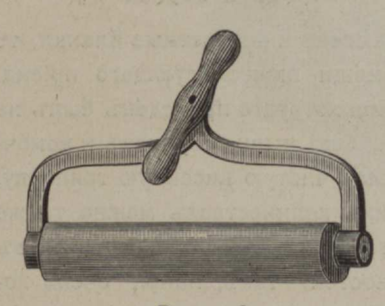


Рис. 248.

какъ они легче всего отклеиваются. Если бы во время работы клейстеръ попалъ на лицевую сторону отпечатка, то его можно смыть сырою губкою послѣ наклейки отпечатка.

При небольшомъ навыкѣ не трудно научиться вѣрно обрѣзать копіи, отпечатанныя на альбуминной бумагѣ, и чисто наклеивать ихъ на картонъ съ помощью только что приведенныхъ пріемовъ. Особенная чистота требуется при работѣ, когда бланки тёмныхъ цвѣтовъ—чернаго, черешневаго и зеленаго; между тѣмъ именно на этихъ бланкахъ нѣкоторыя фотографіи получаютъ особенно красивый видъ. Чтобы легче справиться съ наклейкой въ послѣднемъ случаѣ и не испачкать бланкъ, лучше предварительно наклеивать не обрѣзанныя фотографіи на бристольскій картонъ въ два листа толщиною, провальцовать ихъ при помощи пресса съ нагрѣваніемъ, затѣмъ уже обрѣзать ихъ по данному формату и наклеить на бланкъ, подмазавъ посуше края картона чисто свареннымъ столярнымъ клеемъ. Картонъ съ фотографіей прикладывается къ бланку только тогда, когда клей настолько застынетъ, что будетъ крѣпко липнуть. Бланкъ съ наклееннымъ отпечаткомъ протираютъ черезъ листъ протечной бумаги рукою или валикомъ и для окончательной просушки кладутъ на полчаса подъ какую либо тяжесть.

Такимъ же образомъ можно поступать и при наклейкѣ отпечатковъ на ландшафтные бланки въ томъ случаѣ, если ихъ предполагается провальцовать, т. е. навести на нихъ ровный и сильный блескъ, такъ какъ самый бланкъ, вслѣдствіе большихъ свободныхъ полей, можетъ не пройти въ прессъ съ нагрѣваніемъ.

Сатинировальный прессъ съ нагрѣваніемъ (рис. 249), служащій для приданія блеска совсѣмъ готовымъ отпечаткамъ, наклееннымъ на картонъ, состоитъ изъ чугуннаго станка, на которомъ укрѣплена горизонтальная доска со стальнымъ выпуклымъ ребромъ, безукоризненно отполированнымъ. Доска эта упирается на крѣпкій винтъ, которымъ можно её нѣсколько поднять или опустить, сохраняя вѣрное горизонтальное положеніе по всей длинѣ ребра. Надъ выпуклымъ ребромъ помѣщается горизонтальный шероховатый валъ, вращающійся въ подшипникахъ, который приводятъ во вращательное движеніе ручкою, а въ болѣе совершенныхъ приборахъ—еще и двумя зубчатыми колесами (рис. 250), облегчающими его движеніе. При употребленіи стальное ребро нагрѣвается какъ утюгъ, валъ приводится въ вращеніе, а фотографическіе снимки, обращенные лицевой стороной книзу, пропускаются между ребромъ и валомъ подъ нѣкоторымъ, болѣе или менѣе сильнымъ, давленіемъ.

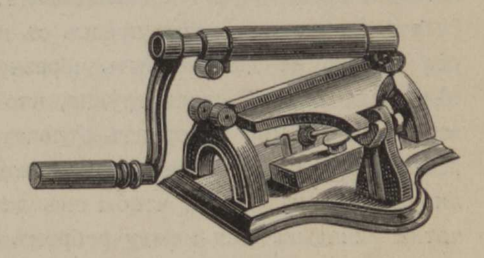


Рис. 249.

Необходимо, чтобы стальное ребро пресса было безупречно отполировано; поэтому, если на немъ образовались царапины, напр., отъ соринокъ, попавшихъ на отпечатки, то ребро нужно вновь отполировать наждачною линейкою, которая прилагается къ каждому прибору. При полировкѣ употребляется немного, капля или двѣ, деревяннаго масла. Отполированное безъ царапинъ и полосъ ребро вытираютъ полотенцемъ и нагрѣваютъ спиртовою лампою, устанавливая послѣднюю подъ стальную доску; при этомъ валъ прибора откидывается въ сторону. Самый прессъ долженъ быть привинченъ къ твердому и тяжелому столу, чтобы онъ былъ неподвиженъ во время работы. Нагрѣваніе должно быть настолько сильно, чтобы прикосновеніе мокраго пальца производило шипѣніе. Такіе сатинировальные прессы имѣются и болѣе совершенной конструкціи, но они для большинства любителей недоступны по своей высокой цѣнѣ, и потому мы выпускаемъ ихъ описаніе.

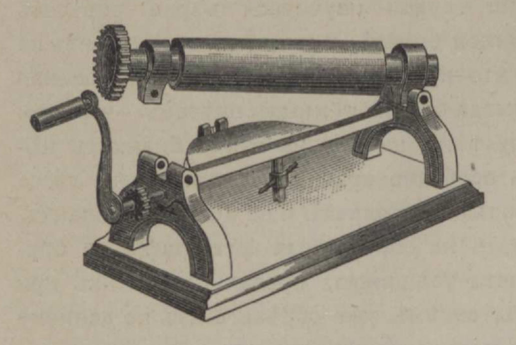


Рис. 250.

Передъ вальцованіемъ фотографіи протираютъ чистой тряпочкой, слегка смазанной марсельскимъ мыломъ; можно также распустить это мыло въ алкоголѣ и протирать отпечатки посуше этимъ растворомъ.

Когда ребро пресса нагрѣто до надлежащей степени, валъ устанавливаютъ на мѣсто, закрѣпляютъ его и приводятъ стальную доску, движеніемъ **регулирующаго винта**, въ такое положеніе, чтобы промежутокъ между нею и валомъ былъ немного меньше толщины картона, который предполагается глазировать. При такомъ положеніи отпечатки будутъ проходить черезъ прессъ съ нѣкоторымъ сопротивленіемъ, которое однако не должно быть черезчуръ велико, потому что тогда вертѣть валъ будетъ столь трудно, что онъ можетъ остановиться, а **остановка** непремѣнно испортитъ отпечатокъ. Поэтому лучше начать глазированіе при слабомъ давленіи и уже во время работы поставить регулирующій винтъ такъ, чтобы онъ давилъ съ надлежащей силой. Отпечатки вкладываются между ребромъ и валомъ, какъ уже было сказано, **лицевой стороной** книзу, къ ребру; вращающійся валъ захватываетъ ихъ и протягиваетъ черезъ ребро. Нѣсколько разъ отглазированныя, по разнымъ направленіямъ, копіи пріобрѣтаютъ сильный блескъ.

Необходимо слѣдить за чистотой пресса; для правильнаго и легкаго хода вала нужно смазывать подшипники и оси деревяннымъ масломъ.

Наклейка и отдѣлка **целлоидинныхъ** отпечатковъ ничѣмъ не отличается отъ приведенныхъ пріемовъ, за исключеніемъ того, что она должна производиться пока отпечатки не высохли послѣ окончательной промывки. Это необходимо потому, что высушенные целлоидинные отпечатки весьма мало размокаютъ въ водѣ, а въ сухомъ видѣ плохо наклеиваются. Послѣ обрѣзки, наклейки и просушки ихъ можно также сатинировать горячимъ прессомъ; но въ этомъ случаѣ прессъ слѣдуетъ нагрѣвать не сильно, и устанавливать его на слабое давленіе.

Что касается копій, отпечатанныхъ на **аристотипной бумагѣ**, то при наклейкѣ ихъ поступаютъ иначе. Нужно имѣть въ виду, что смотря по способу просушки, онѣ могутъ быть **матовыми**, **слегка блестящими** или же получаютъ **самый высокій зеркальный глянецъ**.

Чтобы придать аристотипнымъ копіямъ матовую поверхность, мокрые отпечатки нужно положить на очень хорошо вычищенное **матовое** стекло и прижать хорошенько валикомъ черезъ пропускную бумагу, чтобы удалить **воздушные пузыри**; если таковые останутся между бумагою и матовою поверхностью стекла, то на этихъ мѣстахъ образуются глянцевитыя пятна, которыя сильно отличаются отъ остальной поверхности отпечатка.

При всей кажущейся простотѣ этого процесса, необходимо пріобрѣсти нѣкоторый навыкъ, чтобы, положивъ отпечатки на стекло, избѣгнуть при этомъ воздушныхъ пузырей. Это можетъ быть достигнуто **двумя способами**:

1) Налѣво ставятъ кюветку съ чистой водой, въ которой плаваютъ листки, назначенные для наклейки, направо помѣщаютъ матовое стекло, предварительно промытое и чисто вытертое сначала полотенцемъ, потомъ кускомъ пропускной бумаги съ небольшимъ количествомъ талька въ порошкѣ, остатокъ котораго стирается комочкомъ ваты; стекло должно быть безукоризненно чисто. Удостовѣрившись, что копія промокла и что къ поверхности ея не пристало воздушныхъ пузырей (ихъ можно снять пальцемъ, еслибы они были), ее поворачиваютъ лицевою стороною книзу, берутъ обѣими руками за двѣ противоположныя поперечныя кромки и, согнувъ въ дугу, вынимаютъ изъ воды. Когда послѣдняя стечетъ съ листка, его переносятъ на стекло и, держа руки въ томъ же положеніи, опускаютъ средину листка на поверхность стекла. Затѣмъ, медленнымъ движеніемъ, опускаютъ на стекло сначала одну сторону листка, потомъ, точно также, и другую сторону. Если при этомъ останутся такіе воздушные пузырьки, которые трудно выдавить валикомъ, то листокъ нужно осторожно снять, положить опять въ воду и повторить весь процессъ.

2) Другой способъ состоитъ въ томъ, что нанесеніе листка на поверхность стеклянной пластинки совершается **подъ водою**; этотъ способъ представляетъ больше гарантіи, что между стекломъ и поверхностью отпечатковъ не останется воздушныхъ пузырьковъ.

При обоихъ способахъ, послѣ нанесенія аристотипныхъ копій на стекло, ихъ сглаживаютъ валикомъ и излишекъ воды снимаютъ полотенцемъ. Послѣ этого отпечатокъ можно наклеить, **не снимая его со стекла**. Когда отпечатокъ немного просохнетъ, его промазываютъ густымъ клейстеромъ и покрываютъ кускомъ не слишкомъ толстаго картона (въ 2 — 3 листа), размѣромъ немного болѣе отпечатка. Чтобы картонъ хорошо присталъ, его нужно прогладить валикомъ и затѣмъ положить подъ какой либо грузъ на время, достаточное для полной просушки. **Высушенную** фотографію подрѣзаютъ по краямъ при помощи остраго ножа и осторожно сдираютъ съ поверхности стекла.

Чтобы получить аристотипные отпечатки съ глянцевитою поверхностью, вродѣ альбуминной, ихъ наклеиваютъ въ сыромъ состояніи на картонъ. Для этого ихъ кладутъ **по-штучно**, а не стопкой, лицевою стороною книзу, на обыкновенное, **не матовое** стекло. Затѣмъ, отжавъ воду, ихъ смазываютъ клейстеромъ, покрываютъ листкомъ не толстаго картона, проглаживаютъ валикомъ и тотчасъ же снимаютъ со стекла вмѣстѣ съ картономъ. Когда они окончательно высохнутъ, ихъ протираютъ мыломъ и глазируютъ горячимъ прессомъ, **не слишкомъ сильно** нагрѣтымъ и при **слабомъ давленіи.**

Если желательно получить аристотипныя копіи съ **зеркальнымъ блескомъ**, то ихъ сначала прикладываютъ къ прозрачному, лучше всего зеркальному стеклу, при помощи одного изъ двухъ приведенныхъ выше способовъ. Стекло должно быть предварительно хорошо вымыто и протерто на-сухо кускомъ ваты, на которую взято немного раствора:

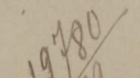
Бѣлаго воску	$0,_2$ гр.
Бензина	50 к. с.

Еще проще, для полученія сильнаго блеска на аристотипномъ отпечаткѣ, притереть его, съ помощью изложенныхъ пріемовъ, не къ зеркальному стеклу, а къ такъ называемой **ферротипной пластинкѣ**; такую пластинку нѣтъ надобности протирать воскомъ, но отпечатки получаютъ при этомъ меньшій блескъ и на нихъ легко передаются всѣ неровности пластинки.

Дальнѣйшія манипуляціи съ листкомъ, т. е. удаленіе воздушныхъ пузырей, намазываніе клейстеромъ и наклейка картона, производятся совершенно такъ же, какъ въ томъ случаѣ, когда предполагается получить матовую фотографію. Послѣ окончательной просушки, съ ферротипной пластинки отпечатокъ соскакиваетъ самъ, а со стекла его нужно содрать, подрѣзавъ края перочиннымъ ножемъ.

Аристотипный отпечатокъ, приклеенный къ картону и высохшій, обрѣзаютъ по шаблону ножницами и наклеиваютъ на бланкъ соотвѣтствующаго размѣра, подмазавъ края столярнымъ клеемъ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.



1882 г.

За выставку 1896 г.

1890 г.

1892 г.

1889 г.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ

ЛАБОРАТОРІЯ

1894 г.

ВАРНЕРКЕ и К°.

С.-Петербургъ, Вознесенскій просп.,
№ 31.

Существуетъ съ 1881 г.

Лабораторія изготовляетъ:

1) бромо-желатинныя сухія пластинки для разныхъ цѣлей на стеклѣ и на целлюлоидѣ;
2) хлоро-желатинныя пластинки на прозрачномъ молочномъ и опаловомъ стеклѣ, аристотипныя и съ проявленіемъ;
3) бромо и хлорожелатинныя пластинки съ отдѣляемымъ слоемъ;
4) ортохроматическія пластинки;
5) пластинки „Корона", противоореольныя;
6) фотогравюрное тиссю;
7) бромо и хлоро-желатинныя сухія эмульсіи;
8) бромо-алебастровую позитивную бумагу;
9) бромо-серебряную бумагу для увеличеній, для прямаго печатанія и для записей научныхъ наблюденій;
10) хлоро-серебряную бумагу для прямаго печатанія;
11) желтую неактиническую бумагу;
12) проявители;
13) свѣтящіяся пластинки;
14) липкія пластинки для экспонированія бумаги и целлюлоидныхъ пластинокъ.

Подробный каталогъ высылается за 4 коп. марками.

Прейскуранты безплатно.

Поставщикъ Двора ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА

И. И. КАРПОВЪ.

Складъ фотографическихъ принадлежностей

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Михайловская улица, д. № 1—7 Европейской гостинницы.

Телефонъ № 1125.

На складѣ постоянно имѣются въ большомъ количествѣ:

Анастигматы Цейсса всѣхъ серій,

Kodak'и Истмена: Pocket-Kodak, Pocket-Kodak Folding, Bulls Eye № 2, Bulls Eye № 2 special, Bulls Eye № 4, Bullet № 2 special, Bulls Eye № 4 special, Cartridge № 4, Cartridge № 5.

Новость: № 2 Pocket kodak folding 9×9.

Pocket-Kodak Folding съ анастигматомъ Цейсса.

Пластинки— Д-ра Смитъ въ Цюрихѣ.
Пластинки—Эдвардсъ.
Пленки—Истмена.

Складъ изданія: **Руководство къ изученію практической фотографіи И. И. Карпова.** Изд. 6-е, исправленное и значительно дополненное. Цѣна **2** р. **50** коп.

Дозв. ценз. Спб., 3 сентября 1899 г. Тип. акц. общ. печ. дѣла Е. Евдокимовъ. Троицкая, 18.

Дозв. ценз. Спб., 3 сентября 1899 г. Тип. акц. общ. печ. дѣла Е. Евдокимовъ. Троицкая, 18.